

SEPDRIVE

Преобразователь частоты GK900-L

*Руководство по
эксплуатации*



СоюзЭлектроПривод

Предисловие

Благодарим вас за выбор **высокопроизводительных приводов переменного тока серии GK900 для лёгкой нагрузки от компании ООО "СоюзЭлектроПривод" для асинхронных двигателей!** В настоящем руководстве пользователя приведено подробное описание серии приводов GK900, а именно их технические характеристики, конструкция, функции, порядок монтажа, настройка параметров, поиск и устранение неисправностей, пусконаладка, ежедневное техническое обслуживание и т. д.

ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ

- До начала монтажа убедитесь в целостности корпуса изделия и всех защитных крышек. Эксплуатация должна отвечать требованиям настоящего руководства и местным правилам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам.
- В настоящее руководство могут быть внесены изменения вследствие модернизации изделия, изменения технических характеристик и обновления руководства.
- В случае повреждения или утери настоящего документа пользователи могут запросить новое руководство у местных дистрибуторов, в офисах или в нашем отделе технического обслуживания.
- При возникновении вопросов в отношении какого-либо пункта настоящего руководства обратитесь за разъяснением в наш отдел технического обслуживания.
- Если после включения питания или в процессе работы происходит отклонение от нормального функционирования, необходимо как можно скорее остановить оборудование и определить неисправность или обратиться в службу технического обслуживания.
- Контакты для технического обслуживания в РФ:
ООО «СоюзЭлектроПривод» Тел: +7(495)123-39-76 +7(903)125-39-76
Email: info@sprivod.ru. website: <https://www.sprivod.ru/>

Содержание

Предисловие	- 1 -
Глава 1. Меры предосторожности	- 1 -
1.1 Требования обеспечения безопасности.....	- 1 -
1.2 Требования к подключению.....	- 6 -
Глава 2. Информация об изделии	- 9 -
2.1 Обозначение модели	- 9 -
2.2 Информация на заводской табличке.....	- 10 -
2.3 Информация о модели изделия	- 10 -
2.4 Технические характеристики GK900	- 11 -
2.5 Схемы изделий.....	- 15 -
2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес	- 17 -
2.7 Наружные размеры панели управления	- 20 -
2.8 Габаритные размеры кронштейна панели управления.....	- 20 -
Глава 3. Монтаж и подключение	- 22 -
3.1 Окружающая среда	- 22 -
3.2 Минимальные монтажные	- 22 -
3.3 Демонтаж и установка крышек.....	- 28 -
3.4 Демонтаж и установка дополнительных плат	- 32 -
3.5 Конфигурация периферийных устройств.....	- 34 -
3.6 Конфигурация выводов.....	- 38 -
3.7 Выводы основных цепей и подключение	- 38 -
3.8 Подключение выводов управления.....	- 43 -

3.9	Спецификация управляющих выводов	- 46 -
3.10	Использование выводов управления	- 50 -
3.11	Решения по электромагнитной совместимости	- 59 -
Глава 4. Указания по эксплуатации и запуску.....		- 63 -
4.1	Работа с панелью управления.....	- 63 -
4.2	Первое включение	- 79 -
Глава 5. Список параметров		- 80 -
Глава 6. Специальные параметры HVAC		- 142 -
6.1	PID2	- 142 -
6.2	Работа и режим "STOP".....	- 147 -
6.3	Постоянный контроль давления воды.....	- 148 -
6.4	Функция пробуждения по давлению.....	- 152 -
6.5	Таймера сна.	- 153 -
6.6	Защита от высокого давления	- 155 -
6.7	Защита от сухого хода	- 156 -
6.8	Пожарный режим	- 158 -
6.9	Функция очистки насоса.....	- 159 -
6.10	Расчет расхода.....	- 159 -
6.11	Контроль уровня воды	- 162 -
6.12	Каскадное управление насосом	- 162 -
Глава 7. Поиск и устранение неисправностей.....		- 172 -
7.1	Аварии и устранение неисправностей	- 172 -
Глава 8. Техническое обслуживание.....		- 188 -
8.1	Плановая проверка	- 188 -

8.2	Регулярное техническое обслуживание	- 189 -
8.3	Замена изнашивающихся деталей	- 190 -
8.4	Хранение	- 191 -
Приложение 1. Протокол обмена данными.....		- 195 -
1.	Сетевой режим	- 195 -
2.	Режим интерфейса	- 195 -
3.	Режим обмена данными	- 196 -
4.	Формат протокола	- 196 -
5.	Функция протокола.....	- 197 -
6.	Инструкции оператора	- 209 -
7.	Генерация LRC/CRC	- 215 -
Приложение 2. Информация о платах расширения		- 216 -

Глава 1. Меры предосторожности

Меры предосторожности

Знаки безопасности в настоящем руководстве:

 **ОСТОРОЖНО!** Указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к пожару, серьезной травме или даже смерти.

 **ВНИМАНИЕ!** Указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к средней или легкой травме и повреждению оборудования.

Пользователям предлагается внимательно прочитать эту главу при установке, вводе в эксплуатацию и ремонте данного изделия и выполнять работы в соответствии с мерами предосторожности, изложенными в данной главе, без нарушений. Компания ООО СЭП не несет ответственности за травмы и ущерб, полученные в результате нарушения правил эксплуатации.

1.1 Требования обеспечения безопасности

1.1.1. Перед началом монтажа



ОСТОРОЖНО!

- Не прикасайтесь голыми руками к клеммам управления, печатным платам и любым другим электронным частям и компонентам.
- Не используйте привод, компоненты которого отсутствуют или повреждены. Несоблюдение этого требования может привести к другим неисправностям и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.



ВНИМАНИЕ!

- Проверьте, соответствует ли информация об изделии, указанная на заводской табличке, требованиям заказа. Если нет, не устанавливайте его.
- Не устанавливайте привод, если упаковочный лист не соответствует реальному оборудованию.

1.1.2. Монтаж



ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и подключение оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал, имеющий опыт работы с частотными преобразователями и сопутствующим оборудованием. Нарушение этого требования может привести к повреждению оборудования, травмам и даже летальному исходу.
- Данное оборудование должно быть установлено на металлической или другой огнестойкой основе. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.
- Данное оборудование должно быть установлено в месте, удаленном от горючих материалов и источников тепла. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.
- Данное оборудование ни в коем случае не должно устанавливаться в среде, подверженной воздействию взрывоопасных газов. Несоблюдение этого требования может привести к взрыву.
- Никогда не регулируйте крепежные болты данного оборудования, особенно те, которые помечены красным цветом. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ!

- При перемещении оборудования удерживайте его за основание (опорную пластину), избегая захвата за выступающие части. Неправильный захват может привести к падению, травмам или повреждению устройства.
- Устанавливайте оборудование на поверхности, способной выдержать его вес. Установка на непрочной или неподходящей основе может привести к падению, повреждению оборудования и травмам персонала.
- Убедитесь в том, что условия монтажа соответствуют требованиям, указанным в разделе 2.4. В противном случае необходимо снижение номинальных характеристик. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Во время монтажа не допускайте попадания внутрь устройства металлической стружки, обрезков проводов или винтов. Это может привести к повреждению или выходу оборудования из строя.
- При монтаже в шкафу данное оборудование должно быть обеспечено соответствующим отводом тепла.

1.1.3. Электромонтаж



ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и ввод в эксплуатацию допускается только квалифицированным персоналом, знакомым с оборудованием переменного тока. Несоблюдение требований может привести к поражению электрическим током, серьёзным травмам или гибели.
- Электромонтаж должен выполняться в строгом соответствии с данным руководством. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Все операции по подключению должны соответствовать нормам электромагнитной совместимости и безопасности и/или электротехническим нормам, а диаметр проводников должен соответствовать рекомендациям данного руководства. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Поскольку общий ток утечки данного оборудования может превышать 3,5 мА, в целях безопасности данное оборудование и связанный с ним двигатель должны быть надежно заземлены во избежание риска поражения электрическим током.
- Выполняйте подключение в строгом соответствии с маркировкой на клеммах данного оборудования. Никогда не подключайте трехфазное питание к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Тормозные резисторы устанавливаются только на клеммы \oplus B1 и B2. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Винты и болты выводов для подключения главных цепей должны быть плотно затянуты. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Запрещено подключение сигнала переменного тока 220 В к другим клеммам, кроме клемм управления RA, RB, RC и TA, TB, TC. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ!

- Поскольку все приводы компании ООО СЭП перед поставкой проходят испытания под высоким напряжением, пользователям запрещается проводить такие испытания на данном оборудовании. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, иначе могут возникнуть помехи для управляющего сигнала.
- Если длина кабелей двигателя превышает 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экран которых должен быть надежно заземлен.

1.1.4. Запуск



ОСТОРОЖНО!

- Приводы, хранившиеся более 2 лет, следует использовать с регулятором напряжения для постепенного повышения напряжения при подаче питания на них. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед подачей питания на привод убедитесь в том, что подключение выполнено в соответствии с разделом 3.5. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или поражению электрическим током.
- Перед подачей питания на привод убедитесь в завершении и правильности подключения привода и закройте крышку. Не открывайте крышку после подачи питания. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- После подачи питания никогда не прикасайтесь к приводу и периферийным цепям, независимо от того, в каком состоянии находится привод, иначе это может привести к поражению электрическим током.
- Перед запуском привода убедитесь в том, что в окружающем пространстве нет людей, которые могут контактировать с двигателем, чтобы избежать травм.
- Во время работы привода нельзя допускать попадания в оборудование посторонних предметов. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям и/или повреждению оборудования.
- К проверке сигналов во время работы допускаются только квалифицированные специалисты, знакомые с приводами. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.
- Никогда не изменяйте параметры привода по своему усмотрению. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

**ВНИМАНИЕ!**

- Перед подключением убедитесь, что число фаз и напряжение питающей сети соответствуют данным на заводской табличке. В случае несоответствия обратитесь к поставщику или в ООО «СЭП».
- Убедитесь в отсутствии коротких замыканий в периферийных цепях, подключенных к приводу, и убедитесь в надежности соединений. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед началом работы убедитесь в том, что двигатель и связанное с ним оборудование находятся в пределах допустимого рабочего диапазона. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Никогда не прикасайтесь к вентиляторам, радиатору и тормозному резистору голыми руками. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.
- Запрещается запускать и останавливать привод путём включения/отключения питания. Несоблюдение этого требования может привести к выходу оборудования из строя.
- Перед включением/отключением выходной цепи или контактора убедитесь, что привод не находится в рабочем режиме (управления двигателем). Нарушение этого требования может привести к повреждению оборудования.

1.1.5. Техническое обслуживание**ОСТОРОЖНО!**

- Работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей могут выполнять только квалифицированные специалисты.
- Не проводите обслуживание или устранение неисправностей до полного отключения питания и разрядки конденсаторов. Несоблюдение может привести к травмам и выходу оборудования из строя.
- Во избежание поражения электрическим током подождите не менее 10 мин после отключения питания и убедитесь в том, что остаточное напряжение конденсаторов шины разряжено до 0 В, прежде чем выполнять какие-либо работы с приводом.
- После замены привода обязательно выполните те же процедуры в строгом соответствии с указанными выше правилами.

**ВНИМАНИЕ!**

- Не прикасайтесь к электрическим компонентам голыми руками во время технического обслуживания и устранения неисправностей. Невыполнение этого требования может привести к повреждению компонентов из-за электростатического разряда.
- Все подключаемые компоненты можно вставлять или извлекать только при отключенном питании.

1.2 Требования к подключению

1.2.1. Входной источник питания

Приводы серии GK900L допускается использовать только в пределах рабочего диапазона напряжений, указанных в настоящем руководстве. При необходимости используйте понижающий или повышающий трансформатор для приведения напряжения в допустимый диапазон.

Приводы данной серии поддерживают подключение по общей шине постоянного тока. Перед использованием рекомендуется проконсультироваться с техническим персоналом.

1.2.2. Защита от перенапряжения

Приводы оснащены встроенным ограничителем перенапряжения с базовой защитой от импульсных перенапряжений (например, грозовых). При работе в регионах с высокой грозовой активностью рекомендуется устанавливать внешний ограничитель перенапряжения перед вводом питания.

1.2.3. Использование контактора

Контактор между питающей сетью и преобразователем необходимо устанавливать в соответствии с рекомендациями данного руководства. Контактор не предназначен для регулярного запуска и остановки оборудования — это приводит к ускоренному износу электролитических конденсаторов в цепи постоянного тока.

Если контактор установлен между выходом ПЧ и двигателем, перед его включением/отключением необходимо убедиться, что преобразователь остановлен и не управляет двигателем. Несоблюдение может привести к повреждению оборудования..

1.2.4. Выходной фильтр

На выходе ПЧ используется высокочастотное ШИМ-напряжение. Для снижения электромагнитных помех и выходного шума рекомендуется устанавливать выходной фильтр или выходной дроссель переменного тока между приводом и двигателем.

Если длина кабеля между приводом и двигателем превышает 100 м, обязательно используйте выходной дроссель переменного тока для компенсации распределённой ёмкости и предотвращения перегрузки по току, которая может вызвать повреждение ПЧ.

Не устанавливайте фазосдвигающие конденсаторы или разрядники на выходной стороне — это может привести к перегреву и выходу привода из строя.

1.2.5. Нагрев и шум двигателя

Если мощность привода превышает мощность подключённого двигателя, обязательно установите параметры защиты двигателя в ПЧ или дополнительно используйте тепловое реле.

Из-за высокочастотного ШИМ-напряжения возможен повышенный нагрев обмоток, а также увеличение шума и вибрации двигателя по сравнению с питанием от сети. Это нормальное явление при работе с преобразователями частоты.

- Рекомендуется точно задать ток двигателя в параметрах привода — это важно для срабатывания встроенной тепловой защиты.

1.2.6. Проверка изоляции двигателя

Поскольку ПЧ формирует высокочастотное ШИМ-напряжение с наличием высших гармоник, при работе от привода возможно повышение температуры, шума и вибрации двигателя по сравнению с питанием от сети. Это создаёт дополнительную нагрузку на изоляцию обмоток.

Перед первым включением после длительного хранения необходимо проверить изоляцию двигателя. Также рекомендуется регулярно контролировать её состояние в ходе эксплуатации.

Для измерения используйте мегомметр с напряжением 500 В. При этом двигатель должен быть полностью отключён от преобразователя.

Нормальное значение сопротивления изоляции — не менее 5 МОм.

1.2.7. Снижение номинальных характеристик

Из-за разреженности воздуха в высокогорных районах теплоизлучение привода с принудительным воздушным охлаждением может ухудшиться, а электролит электролитических конденсаторов более подвержен испарению, что может привести к сокращению срока службы изделия. При использовании привода на высоте более 1000 м над уровнем моря необходимо снизить номинальные характеристики. Рекомендуется снижать номинальные характеристики на 1 % на каждые 100 м при высоте над уровнем моря более 1000 м.

1.2.8. Механическая вибрация

Привод имеет на выходе частоту в диапазоне от 0 до 600 Гц. Если требуется частота более 50 Гц, необходимо принять в расчет механическую несущую способность оборудования. При определенных выходных частотах привод может достичь точки механического резонанса нагрузки. Подобной ситуации следует избегать путем настройки параметра исключения нежелательной частоты.

1.2.9. Меры предосторожности при утилизации приводов

Электролитические конденсаторы в составе главной цепи и печатной платы могут взорваться при нагревании. При сжигании пластмассовых деталей могут выделяться ядовитые газы. Утилизация этих деталей должна производиться раздельно.

Глава 2. Информация об изделии

2.1 Обозначение модели

Комбинация букв и цифр на заводской табличке указывает серию привода, уровень напряжения, тип питания, номинальную мощность, конфигурацию, а также версии программной и аппаратной части..

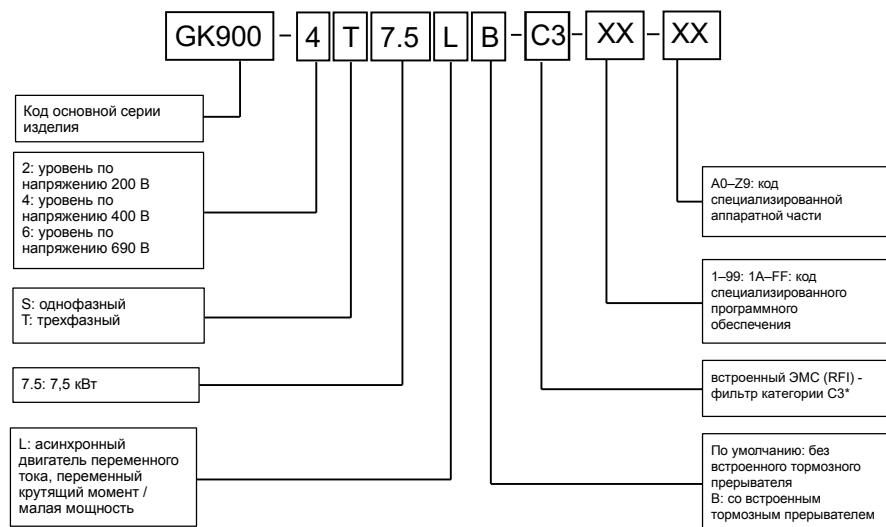


Рис. 2-1. Обозначение модели изделия

* Все преобразователи оснащены встроенным ЭМС-фильтром категории С3 (RFI) для снижения уровня электромагнитных помех.

2.2 Информация на заводской табличке



Рис. 2-2. Информация на заводской табличке

2.3 Информация о модели изделия

Таблица 2-1. Модель изделия и технические данные

- GK900-4T□□□L(B), трехфазное питание, уровень по напряжению 400 В (легкой перегрузки)

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Номинальный входной ток (А)	Применяемый двигатель (кВт)	Тормозной предыдатель	DC-дроссель	Типо-размер
GK900-4T0.75LB	0,75	2,5	3,5	0,75	Встроенный	/	S01
GK900-4T1.5LB	1,5	3,8	5,0	1,5			
GK900-4T2.2LB	2,2	5,5	6,0	2,2			
GK900-4T3.7LB	3,7	9,0	10,5	3,7			
GK900-4T5.5LB	5,5	13	14,6	5,5			
GK900-4T7.5LB	7,5	18	20,5	7,5			
GK900-4T11LB	11	24	29	11			
GK900-4T15LB	15	32	35	15			
GK900-4T18.5LB	18,5	37	44	18,5			
GK900-4T22LB	22	45	50	22			
GK900-4T30LB	30	60	65	30	Встроенный/опция	Встроенный	S03
GK900-4T37L(B)*	37	75	80	37			
GK900-4T45L(B)*	45	91	83	45			
GK900-4T55L(B)*	55	112	102	55			
GK900-4T75L(B)*	75	150	143	75	Встроенный	www.sprivod.ru	S05
GK900-4T90L(B)*	90	176	160	90			

GK900-4T110L(B)*	110	210	192	110	Встроенный	S06 S07 S08 S09 S10
GK900-4T132L	132	253	232	132		
GK900-4T160L	160	304	285	160		
GK900-4T185L	185	341	318	185		
GK900-4T200L	200	380	354	200		
GK900-4T220L	220	430	403	220		
GK900-4T250L	250	470	441	250		
GK900-4T280L	280	520	489	280		
GK900-4T315L	315	590	571	315		
GK900-4T355L	355	650	624	355		
GK900-4T400L	400	725	699	400		
GK900-4T450L	450	800	770	450		
GK900-4T500L	500	860	828	500		

* В моделях приводов мощностью от 37 до 90 кВт тормозной прерыватель встраивается дополнительно. Например, модель привода мощностью 37 кВт без тормозного прерывателя имеет обозначение GK900-4T37L, с тормозным прерывателем – GK900-4T37LB. Тормозной резистор должен быть установлен снаружи в соответствии с разделом 3.5.3.

2.4 Технические характеристики GK900

Таблица 2-2. Технические характеристики GK900

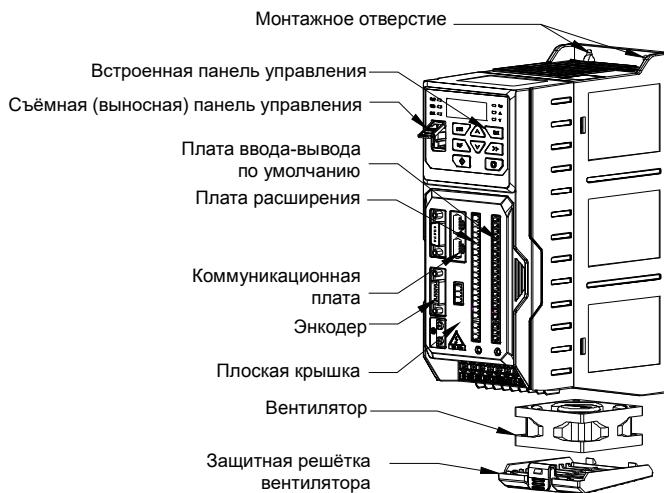
Напряжение сети питания (L1, L2, L3)	Номинальное входное напряжение	Уровень по напряжению 400 В: трехфазное питание, 380–440 В
	Частота	50/60 Гц, ±5 %
	Диапазон напряжения	Непрерывные колебания напряжения ±10 %, кратковременные колебания – от –15 до +10 %, т. е. в случае 400 В приемлемый диапазон составляет 323–484 В
	Допустимые колебания частоты	Уровень дисбаланса напряжения < 3 %, уровень искажений в соответствии с требованиями IEC61800-2
	Номинальный входной ток	См. раздел 2.3
Выходная мощность	Рекомендуемый двигатель (кВт)	См. раздел 2.3
	Номинальный ток (А)	См. раздел 2.3
	Выходное напряжение (В)	Три фазы: 0 – номинальное входное напряжение, погрешность < ±3 %

	Выходная частота (Гц)	0,00–600,00 Гц; с шагом 0,01 Гц
	Перегрузочная способность	120 % – не более 1 мин 130 % – не более 30 с 150 % – не более 1 с
Характеристики управления	Диаграммы V/f	Управление V/f Векторное управление без датчика 1 Векторное управление без датчика 2
	Диапазон регулирования скорости	1:100 (управление V/f, векторное управление без датчика 1) 1:200 (векторное управление без датчика 2)
	Точность поддержания скорости	±0,5 % (управление V/f) ±0,2 % (векторное управление без датчика 1 и 2)
	Колебания скорости	±0,3 % (векторное управление без датчика 1 и 2)
	Отклик по моменту	< 10 мс (векторное управление без датчика 1 и 2)
	Точность управление моментом	±7,5 % (векторное управление без датчика 2)
	Пусковой момент	0,5 Гц: 180 % (управление V/f, векторное управление без датчика 1) 0,25 Гц: 180 % (векторное управление без датчика 2)
Основные функции	Начальная частота	0,00 – 600,00 Гц
	Время разгона / Время замедления	0,01 – 60 000 с
	Частота ШИМ	0,8–16 кГц
	Задание частоты	Цифровое задание с панели управления: с клавиш \wedge / \vee Цифровая настройка + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа Аналоговое задание (AI1/AI2/AI3/AI4) Задание по импульсному входу По интерфейсу связи
	Способы запуска двигателя	Пуск с заданной частоты Пуск с предварительным торможением Пуск "на лету" (Flying Start)
	Способы остановки двигателя	Останов с линейным замедлением Останов выбегом Останов с линейным замедлением + торможение постоянным током
	Характеристики динамического торможения	Тормозные прерыватели встроены или могут быть встроены в приводы моделей GK900-4T90 и ниже. См. таблицу 2-1

		Рабочее напряжение тормозного прерывателя: Уровень по напряжению 400 В: 650–750 В
		Время работы: 0,0–100,0 с
	Характеристики торможения постоянным током	Начальная частота торможения постоянным током: 0,00–600,00 Гц Ток торможения постоянным током: 0,0–100,0 % Время торможения постоянным током: 0,00–30,00 с
	Входы	5 дискретных входов, один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного ввода. Совместимы с активными NPN, PNP открытыми коллекторами и входом с сухими контактами. 2 аналоговых входа, программируемые от -10 В до +10 В, от 0/4 до 20 мА.
	Выходы	2 дискретных выхода: один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного вывода, прямоугольный сигнал 0–50 кГц; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д. 1 релейный выход 1 аналоговый выход, программируемые 0–10 В/0–20 мА; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д.
	Входы сигнала энкодера	Поддерживают различные входные сигналы энкодеров, например, с открытым коллектором, двухтактные, дифференциальные, угловые, синус-косинусные, и т. д.
Расширенные функции	Входы	Расширение до 5 дискретных входов, 2 аналоговых входов, 2 входа STO, 1 вход для съема токов утечки, внешние питание 24В DC
	Выходы	Расширение до 3 дискретных выходов, 1 аналогового выхода и 1 релейных выходов

Особенности	Копирование и резервное сохранение параметров; работа в составе общей шины постоянного тока; быстрое переключение между двумя наборами параметров двигателя; гибкое отображение/скрытие параметров; различные источники задания основной и вспомогательной частоты с возможностью переключения; надёжный подхват на лету; программирование профилей разгона/торможения; автоматическая коррекция аналогового сигнала; до 16 предустановленных скоростей (двухскоростной режим с гибкой настройкой частоты); встроенный счётчик; журнал трёх последних аварий; торможение сверхнамагничиванием; защита от срыва при перенапряжении и пониженном напряжении; автоматический перезапуск при потере питания; запретные частоты; привязка частоты; четыре времени разгона/торможения с переключением; тепловая защита двигателя; управление вентилятором; ПИД-регулятор; макросы; программируемые клавиши; управление статизмом; поддержка асинхронных и синхронных двигателей; ослабление поля; высокоточное ограничение момента; независимое регулирование U/F; бездатчиковое управление моментом.	
Функции защиты	См. главу 6 «Поиск и устранение неисправностей»	
Окружающая среда	Место эксплуатации	Только в помещении; избегать прямого солнечного света, электропроводящей пыли, агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, водяного пара, капель воды и солей.
	Высота над уровнем моря	0 ~ 2000 м При высоте выше 1000 м: на каждые 100 м снижение выходного тока на 1%
	Температура окружающей среды	От -10°C до +50°C. Снижение номинальных характеристик при превышении +40°C. Без нагрузки до +60°C
	Относительная влажность	5 ~ 95%, без конденсации
	Вибрация	менее 5,9 м/с ² (0,6 г)
	Температура хранения	От -30°C до +60°C
Прочее	КПД при номинальном токе	До 7.5 кВт: ≥95% 11–45 кВт: ≥96% 55 кВт и выше: ≥98%
	Монтаж	Приводы мощностью 560 и 630 кВт монтируются в шкафу, остальные приводы настенной установки
	Монтаж	Настенного монтажа со створчатой дверкой
	Степень защиты	IP20 / IP00
	Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

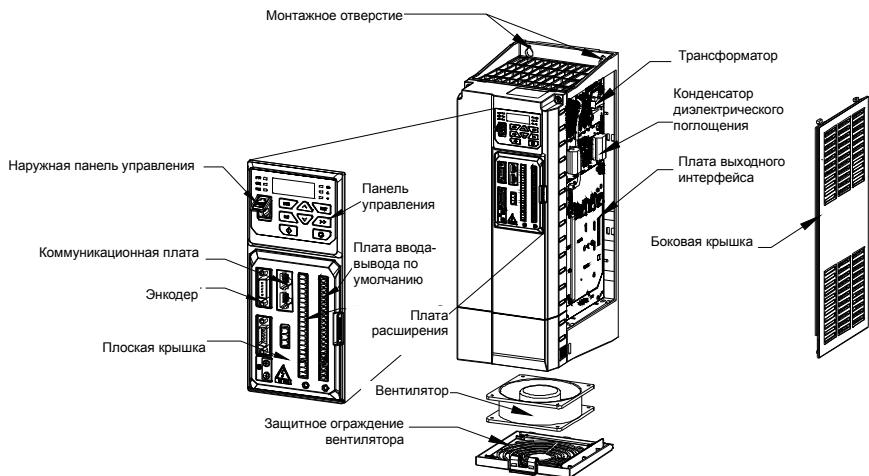
2.5 Схемы изделий



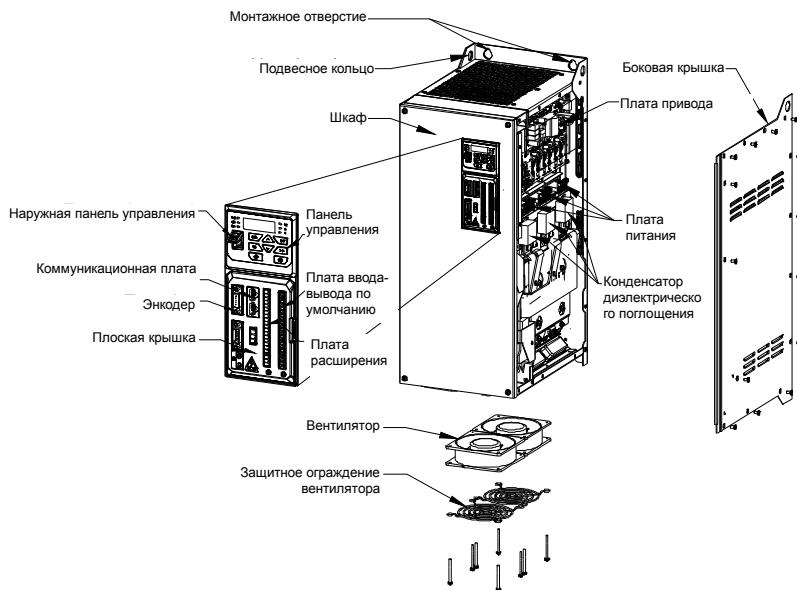
а) модели GK900-4T15LB и ниже

ВНИМАНИЕ!

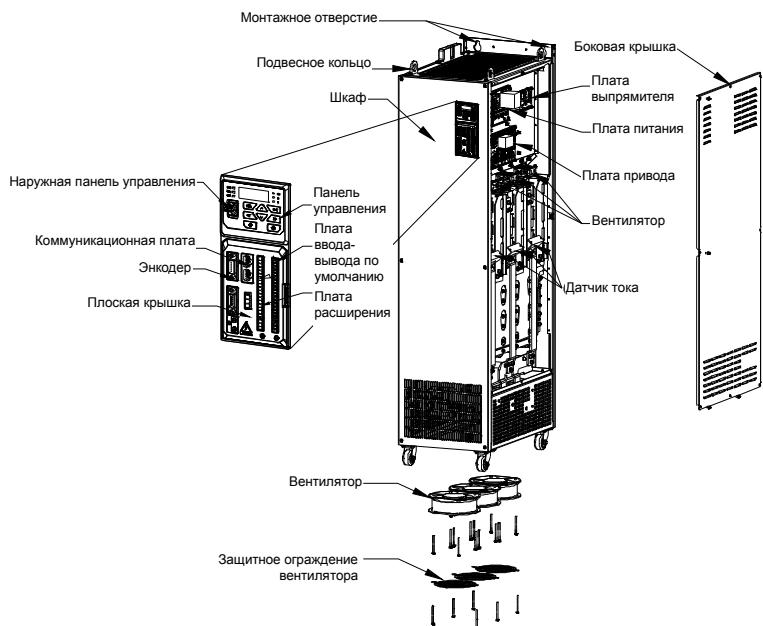
При подключении привода серии GK900 к внешней панели управления, откройте откидную крышку сетевого интерфейса, затем подключите внешнюю панель к интерфейсу с помощью сетевого кабеля с двумя разъёмами.



б) GK900-4T18.5LB – GK900-4T45L(B)



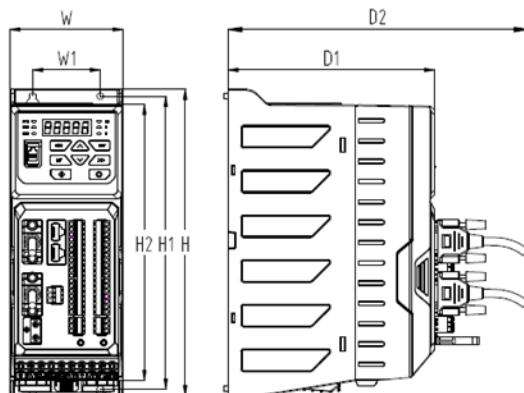
в) GK900-4T55L(B) – GK900-4T250L



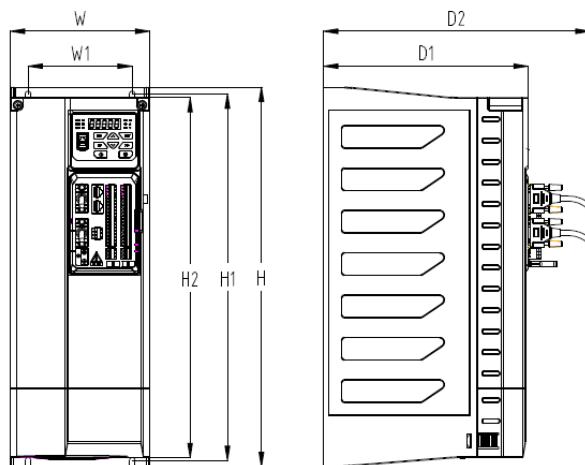
г) GK900-4T280L и выше

Рис. 2-3. Чертеж деталей

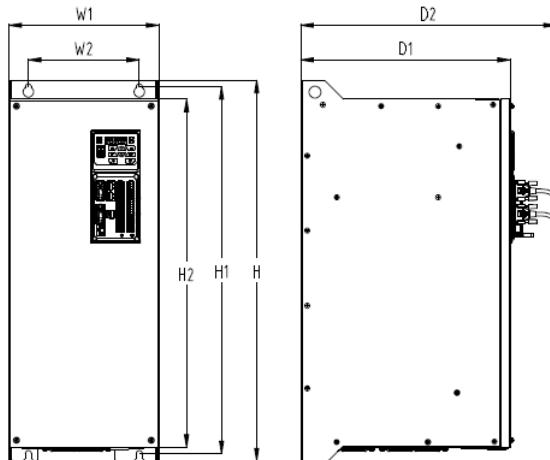
2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес



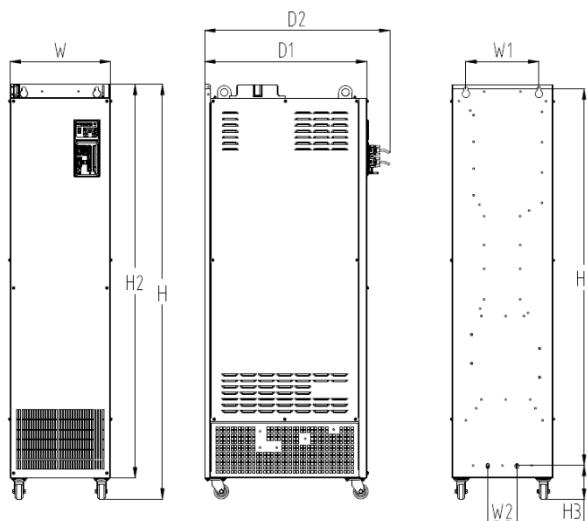
а) Модели GK900-4T15LB и ниже



б) GK900-4T18.5LB – GK900-4T45L(B)



в) GK900-4T45L(B) – GK900-4T250L



г) GK900-4T280L и выше Рис.

2-4. Габаритные размеры

Таблица 2-3. Внешний вид, монтажные размеры и вес

Модель	Типо размер №	Наружные и монтажные размеры (мм)										Вес (кг)
		Ш	В	Д1	Д2	Ш1	Ш2	В1	В2	В3	Д	
GK900-4T0.75LB	S01	84	226	153	213	50	/	216	204	/	4,5	1,6
GK900-4T1.5LB												1,6
GK900-4T2.2LB												1,6
GK900-4T3.7LB												1,6
GK900-4T5.5LB												1,6
GK900-4T7.5LB	S02	93	285	183	243	55	/	272	/	/	5,5	2,9
GK900-4T11LB												2,9
GK900-4T15LB												2,9
GK900-4T18.5LB	S03	135	365	217	277	111	/	350	/	/	5,5	8,0
GK900-4T22LB												8,0
GK900-4T30L(B)												8,0
GK900-4T37L(B)	S04	158	430	233	293	118	/	415	/	/	6,5	11,1
GK900-4T45L(B)												11,1

GK900-4T55L(B)	S05	230	545	300	365	175	/	525	490	/	10	32,0
GK900-4T75L(B)												32,0
GK900-4T90L(B)	S06	250	635	350	415	185	/	612	580	/	11	46,0
GK900-4T110L(B)												46,0
GK900-4T132L	S07	300	738	399	464	230	/	715	682	/	11	46,0
GK900-4T160L												67,0
GK900-4T185L	S08	300	895	460	525	230	/	872	840	/	13	67,0
GK900-4T200L												99,55
GK900-4T220L	S09	330	1245	533	598	240	96	1122	1175	109	13	99,55
GK900-4T250L												99,55
GK900-4T280L	S10	330	1365	533	598	240	96	1242	1295	109	13	131,1
GK900-4T315L												131,1
GK900-4T355L	S10	330	1365	533	598	240	96	1242	1295	109	13	181,7
GK900-4T400L												181,7
GK900-4T450L	S10	330	1365	533	598	240	96	1242	1295	109	13	181,7
GK900-4T500L												181,7

2.7 Габаритные размеры панели управления

Внешняя жидкокристаллическая панель управления для привода GK900 – KBU-BX7 LCD keypad, внешний вид и размеры которой показаны на рисунке 2-5.

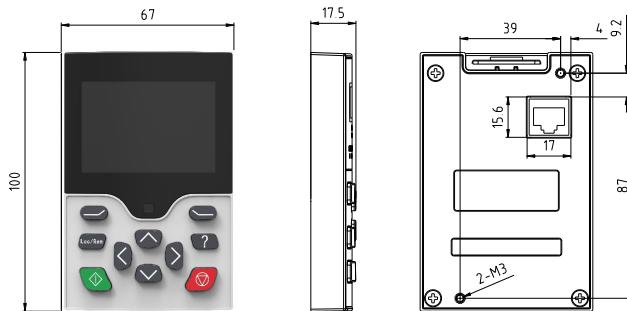


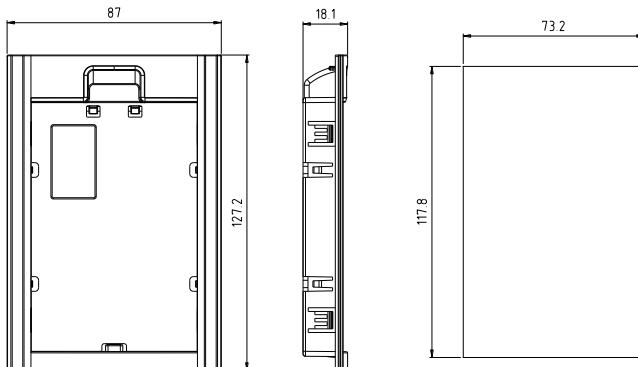
Рис. 2-5. Габаритные размеры панели управления KBU-BX 8

2.8 Габаритные размеры кронштейна панели управления

При установке выносной панели KBU-BX8 на дверцу шкафа управления используется опорный кронштейн KBU-DZ1, обеспечивающий её фиксацию.

Габаритные размеры кронштейна приведены на рисунке 2-6 (а).

Размеры монтажного выреза в панели шкафа показаны на рисунке 2-6 (б).



а) Габаритные размеры KBU-DZ 8

б) Размеры отверстия в шкафу

Рис. 2-6. Габаритные размеры панели KBU-DZ1 и размеры отверстия в шкафу

Глава 3. Монтаж и подключение

3.1 Окружающая среда

При установке преобразователя частоты необходимо обеспечить следующие условия:

1. Температура окружающего воздуха: от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$.
2. Монтаж на поверхности из негорючего материала, с обеспечением достаточного пространства для вентиляции и отвода тепла.
3. Вибрация в месте установки — не более $5,9 \text{ м/с}^2$ ($0,6 \text{ г}$).
4. Исключить прямое воздействие солнечного света, влаги, конденсата или капель воды.
5. Избегать мест с наличием масла, металлической пыли, обычной пыли или высокой концентрации солей.
6. Не устанавливать в средах с горючими, коррозионными, взрывоопасными или иными вредными газами.
7. При выполнении монтажных работ не допускать попадания внутрь преобразователя металлической стружки, обрезков проводов и крепежа.
8. В условиях тяжёлой эксплуатации (например, наличие волокон в воздухе — текстильное производство, агрессивная химическая атмосфера) рекомендуется применять дополнительные меры защиты оборудования — герметичные шкафы с фильтрацией и усиленной вентиляцией.

3.2 Минимальные монтажные отступы

3.2.1. Монтаж одного привода

Преобразователи серии GK900 должны устанавливаться строго вертикально, без наклона или переворота, с обеспечением минимальных зазоров для вентиляции в соответствии с таблицами 3-1 и 3-2.

Недопустимо перекрывать вентиляционные отверстия или монтировать оборудование в положении, препятствующем циркуляции воздуха.

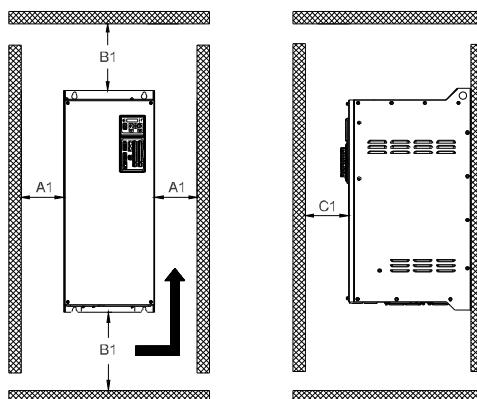


Рис. 3-1. Зазоры при монтаже привода (GK900-4T0.75LB – GK900-4T250L)

ВНИМАНИЕ!

При монтаже привода модели GK900-4T250LB и ниже параллельно шкафу управления, необходимо обеспечить монтажные отступы, указанные в таблице ниже. Если в одном шкафу монтируется несколько приводов, рекомендуется устанавливать их параллельно друг другу. Подробную информацию см. в разделе 3.2.2.

Таблица 3-1. Монтажные отступы для приводов (GK900-4T0.75LB – GK900-4T250L)

Класс мощности	Монтажные отступы (мм)		
	A1	B1	C1
GK900-4T0.75LB – GK900-4T5.5LB	≥ 2	≥ 100	≥ 50
GK900-4T7.5LB – GK900-4T15LB	≥ 20	≥ 100	≥ 50
GK900-4T18.5LB – GK900-4T30LB	≥ 20	≥ 150	≥ 50
GK900-4T37L(B) – GK900-4T45L(B)	≥ 50	≥ 250	≥ 50
GK900-4T55L(B) – GK900-4T250L	≥ 80	≥ 400	≥ 50

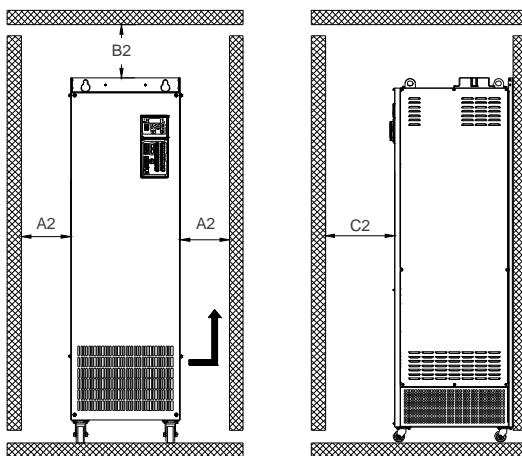


Рис. 3-2. Монтажные отступы для приводов GK900-4T250G – GK900-4T450G

**Таблица 3-2. Монтажные отступы для приводов
GK900-4T280L – GK900-4T500L**

Класс мощности приводов переменного тока	Монтажные отступы (мм)		
	A2	B2	C2
GK900-4T280L – GK900-4T500L	≥ 20	≥ 300	≥ 50

3.2.2. Установка нескольких преобразователей

При установке нескольких приводов GK900 следует учитывать, что тепло отводится снизу вверх.

Рекомендуется горизонтальное (параллельное) расположение преобразователей.

В случае различий в габаритах приводов их верхние грани должны находиться на одном уровне.

Необходимо обеспечить достаточные расстояния вокруг оборудования для эффективного охлаждения (см. рисунок 3-3).

При ограниченном пространстве обязательно предусмотреть принудительную вентиляцию шкафа.

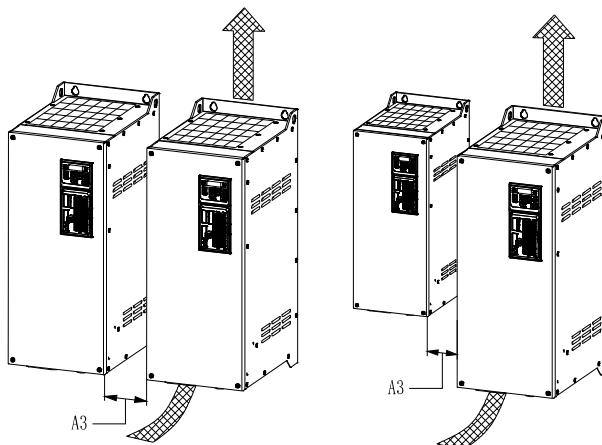


Рис. 3-3. Минимальные монтажные отступы для приводов GK900-4T0.75LB – GK900-4T500L

**Таблица 3-3. Минимальные монтажные отступы при параллельной установке нескольких приводов
(GK900-4T0.75LB – GK900-4T500L)**

Классы мощности	Монтажны отступы A3 (мм)
GK900-4T0.75LB – GK900-4T5.5LB	≥ 2
GK900-4T7.5LB – GK900-4T30LB	≥ 20
GK900-4T37L(B) – GK900-4T45L(B)	≥ 50
GK900-4T55L(B) – GK900-4T500L	≥ 50

3.2.3. Вертикальная установка

Если привод монтируется вертикально, как показано на рисунке 3-4, необходимо в обязательном порядке принять соответствующие меры, например, установить теплоотражатель, если тепло, выделяемое нижней частью привода, приводит к повышению температуры верхней части привода и отказам вследствие перегрева или перегрузки.

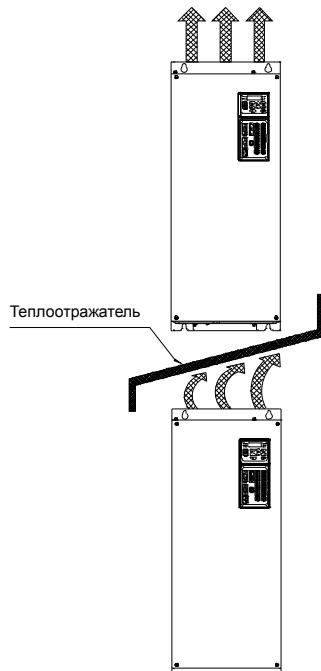


Рис. 3-4. Требования к приводам вертикальной установки

■ ВНИМАНИЕ!

Приводы моделей GK900-4T280L – GK900-4T500L можно монтировать в отдельном шкафу или параллельно друг к другу, но при этом вертикальная установка не допускается.

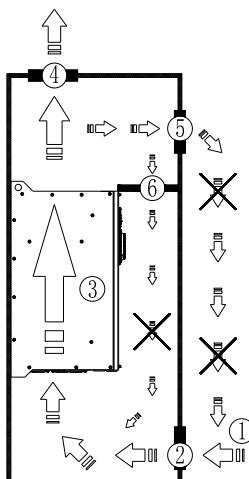
3.2.4. Меры предосторожности при монтаже внутри шкафа

При монтаже привода GK900 внутри шкафа тепло выходит из нижней части и перемещается вверх. Для исключения циркуляции горячего воздуха внутри шкафа необходимо принять следующие меры:

1. Для отвода воздушного потока в нужном направлении на впуске и выпуске можно использовать решетку.
2. Впуск холодного воздуха можно расположить в нижней части шкафа. Вверху можно установить дополнительные вентиляторы.

3. Внутри шкафа можно установить теплоотражатели, чтобы предотвратить циркуляцию горячего воздуха.

Надлежащий воздуховод показан на рисунке внизу.



- ① Главный воздухозаборник ②Фильтр на воздухозаборнике ③Привод ④Главное
воздуховыпускное отверстие
⑤Переднее воздуховыпускное отверстие ⑥Теплоотражатель

Рис. 3-5. Требования к монтажу внутри шкафа

В целях обеспечения соответствия рабочей температуре привода, установленного внутри шкафа, допустимому диапазону объем воздуха V , необходимый для охлаждения шкафа, должен отвечать следующим требованиям:

$$V = (P_{LOSS}/T_{RISE}) \times 1,82,$$

где:

V – объем воздуха, необходимый для поддержания нормальной температуры привода, ед. изм.: куб. фут/мин (CFM);

P_{LOSS} – потеря мощности привода вследствие нагрева, ед. изм.: Вт; см. таблицу 3-4;

T_{RISE} – допустимое повышение температуры привода, установленного внутри шкафа.

Например, внутри шкафа отдельно установлены приводы мощностью 45 и 90 кВт.

Температура окружающей среды составляет 35 °C, а максимальная рабочая

температура для привода установлена на уровне 50 °С, т. е. $T_{RISE} = 15$ °С. Согласно таблице 3-4 потеря мощности привода P_{LOSS} составит $1363 + 2056 = 3419$ Вт. Шкаф привода должен быть оборудован вентилятором для подачи воздуха с расходом $V = 3419 \times 1,82/15 = 415$ куб. футов/мин.

ВНИМАНИЕ!

Расчетная потеря мощности одного привода GK900 и соответствующий ей минимальный расход воздуха (ед. изм.: куб. фут/мин) приведены в таблице 3-4. Можно использовать эти данные в качестве справочных.

Таблица 3-4. Рассеяние тепла и минимальный расход воздуха для охлаждения приводов разного класса мощности

Модель привода	HDC (Вт)	Минимальный расход воздуха (куб. фут/мин)	Модель привода	HDC (Вт)	Минимальный расход воздуха (куб. фут/мин)
GK900-4T0.75LB	15	21	GK900-4T90L(B)	2050	325
GK900-4T1.5LB	23	21	GK900-4T110L(B)	2056	325
GK900-4T2.2LB	49	21	GK900-4T132L	2838	325
GK900-4T3.7LB	72	21	GK900-4T160L	3359	595
GK900-4T5.5LB	116	21	GK900-4T185L	3787	595
GK900-4T7.5LB	170	42	GK900-4T200L	4124	692
GK900-4T11LB	261	58	GK900-4T220L	4701	692
GK900-4T15LB	337	78	GK900-4T250L	5133	692
GK900-4T18.5LB	417	105	GK900-4T280L	5625	975
GK900-4T22LB	500	105	GK900-4T315L	6598	975
GK900-4T30LB	632	105	GK900-4T355L	7215	946
GK900-4T37L(B)	737	185	GK900-4T400L	8384	946
GK900-4T45L(B)	979	185	GK900-4T450L	8473	946
GK900-4T55L(B)	1363	224	GK900-4T500L	8876	946
GK900-4T75L(B)	1789	224			

*HDC — тепловая мощность, выделяемая преобразователем при повышенной нагрузке (Heavy Duty Cycle).

3.3 Демонтаж и установка крышек

Приводы переменного тока малой мощности серии GK900 мощностью от 0,75 до 5,5 кВт не оснащаются крышками клеммных блоков.

3.3.1. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T45L(B) и ниже

- Откройте крышку

Метод демонтажа 1. Удерживая большими пальцами крышку клеммного блока, одновременно надавите указательными пальцами на оба конца прорези (вдоль маркировки направления «Нажать», показанной на рисунке 3-6 внизу). Защелки выйдут из прорези, после чего крышку можно снять в направлении вверх по диагонали.

Метод демонтажа 2. Вставьте плоское жало отвертки в нижнюю часть прорези (с обеих сторон) и аккуратно толкните крышку вовнутрь до выхода защелок из прорези. Теперь крышку можно снять, подав ее вверх по диагонали.

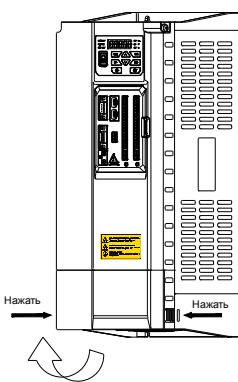


Рис. 3-6. Снятие крышки

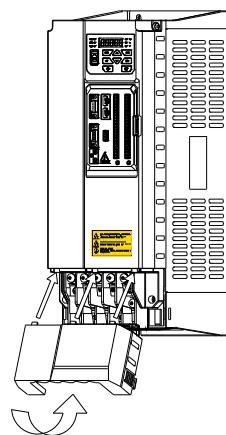


Рис. 3-7. Установка крышки

- Установка крышки

По завершении электромонтажа вставьте верхние защелки крышки клеммного блока в три ответные части в средней части корпуса, как показано на рисунке 3-7. Затем надавите на боковые части крышки рукой, чтобы сработали защелки. Срабатывание защелки сопровождается характерным щелчком. Установка крышки завершена.

Примечание: при снятии крышки следите, чтобы внутрь устройства не попали посторонние предметы (стружка, винты, пыль).

3.3.3. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T55L(B) – GK900-4T250L

- Откройте крышку

Способ: с помощью крестовой отвертки выкрутите четыре винта в углах крышки привода, как показано на рисунке 3-8. Уберите винты в сторону и подайте крышку вверх для снятия.

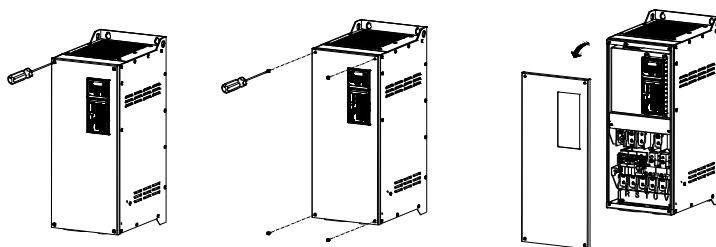


Рис. 3-8. Демонтаж крышки

- Установка крышки

По завершении электромонтажа установите крышку. С помощью крестовой отвертки затяните четыре винта, как показано на рисунке 3-9. Крышка должна быть плотно установлена на корпусе привода.

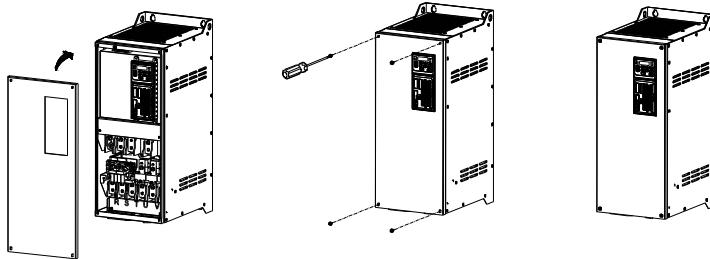


Рис. 3-9. Установка крышки

3.3.4. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T280L и выше

- Откройте крышку

С помощью крестовой отвертки выкрутите винты, как показано на рисунке 3-8. Уберите винты в сторону и снимите крышку.

- Установка крышки

По завершении электромонтажа установите крышку. С помощью крестовой отвертки затяните винты, как показано на рисунке 3-11. Крышка должна быть плотно установлена на корпусе привода.

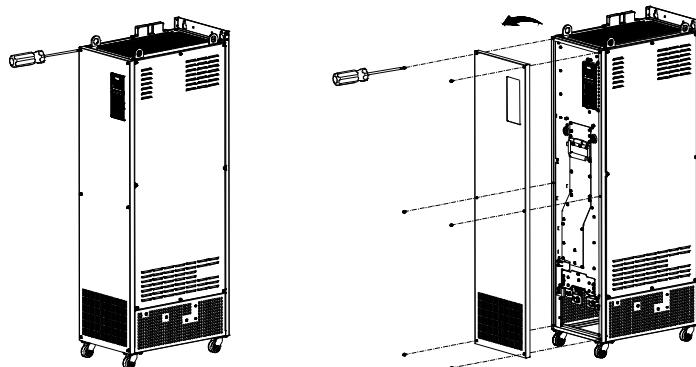


Рис. 3-10. Демонтаж крышки

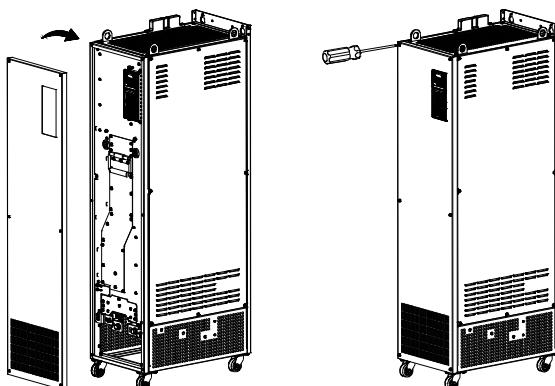


Рис. 3-11. Установка крышки

3.4 Демонтаж и установка дополнительных плат

3.4.1 Демонтаж и установка штатных плат ввода-вывода и плат расширения

- Демонтаж платы расширения ввода-вывода

После демонтажа всех съемных клемм с платы ввода-вывода одновременно надавите на защелки на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките плату из слота, сняв ее с металлических фиксаторов.

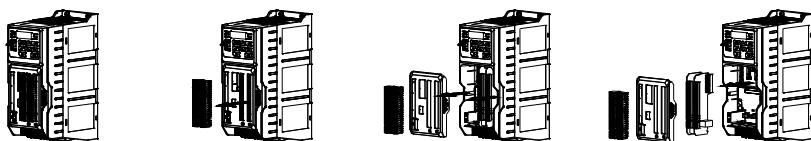


Рис. 3-12. Демонтаж и установка штатных плат ввода-вывода и плат расширения

ВНИМАНИЕ!

Перед снятием всех плат расширения с привода GK900 сначала демонтируйте с них все съемные клеммы, крышку и провода.

- Установка дополнительной платы

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленьkąю крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места.)

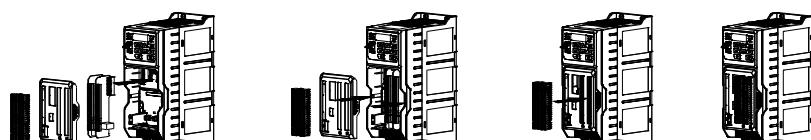


Рис. 3-13. Установка штатной платы ввода-вывода и платы расширения

■ ВНИМАНИЕ!

Последним шагом в монтаже всех плат расширения привода GK900 является установка маленькой плоской крышки и съемных клемм. Чтобы не совершать дополнительных действий, перед закрытием крышки убедитесь в том, что все платы расширения установлены корректно.

Штатная плата ввода-вывода устанавливается на заводе-изготовителе перед отгрузкой изделия. При установке других плат обратите внимание на соответствующую перегородку на перфорированной крышке. Выломайте или прорежьте перегородку, исходя из ситуации. Перегородку можно сломать или прорезать небольшим ножом в клейких местах.

3.4.2 Демонтаж и установка коммуникационной платы

- Демонтаж платы расширения

После демонтажа всех съемных клемм и проводов с коммуникационной платы, одновременно надавите на защелки на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките коммуникационную плату из слота в корпусе привода, сняв ее с фиксаторов.

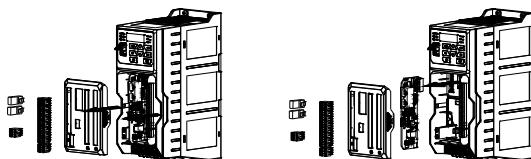


Рис. 3-14. Демонтаж и установка коммуникационной платы

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленькую крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места.)

3.5 Конфигурация периферийных устройств

3.5.1. Стандартная конфигурация периферийных устройств

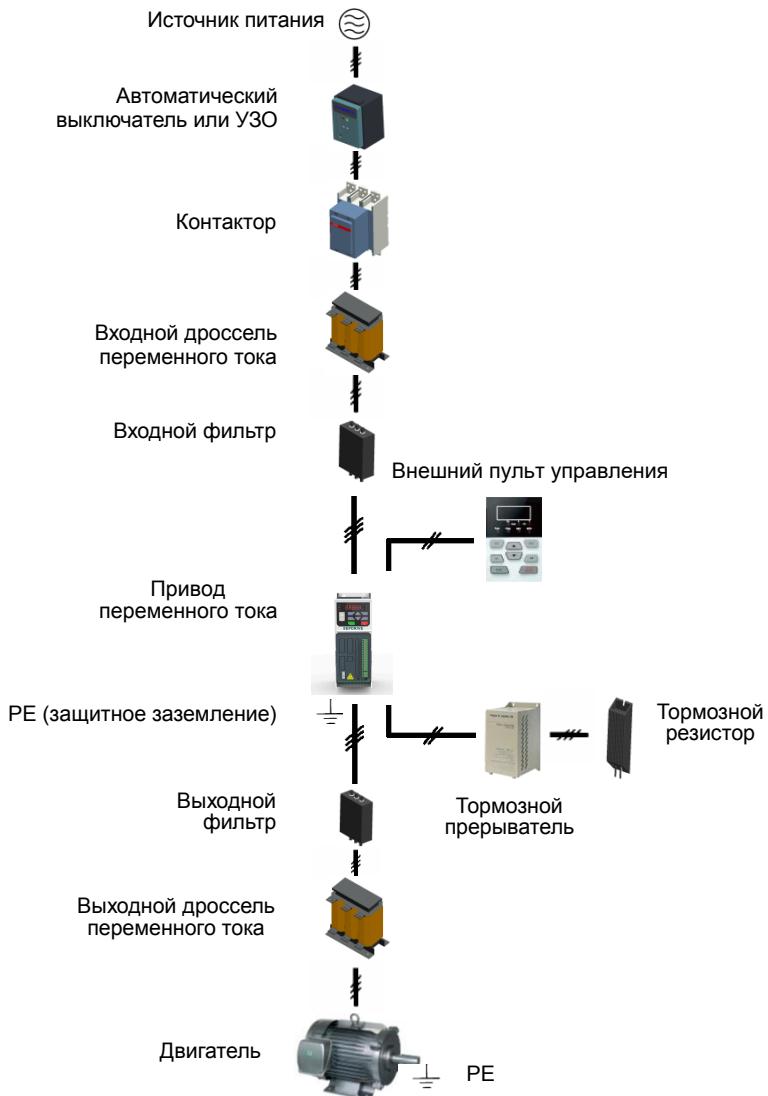


Рис. 3-21. Стандартная конфигурация периферийных устройств

3.5.2. Указания для периферийных устройств

Таблица 3-5. Указания для периферийных устройств

Устройство	Указания
Источник питания	Входное трехфазное напряжение питания переменного тока должно быть в диапазоне, указанном в настоящем руководстве.
Автоматический выключатель	Назначение: отключение питания и защита оборудования в случае возникновения аномальной перегрузки по току Выбор типа: ток отключения автоматического выключателя должен быть в 1,5–2 раза больше номинального тока привода Характеристика времени отключения автоматического выключателя должна быть выбрана на основе характеристики времени защиты от перегрузки привода
УЗО	Назначение: защита от поражения электрическим током. Выбор: рекомендуется использовать устройства типа В, устойчивые к высокочастотным токам утечки, вызванным ШИМ-преобразованием, с номинальным током утечки около 100 мА для предотвращения ложных срабатываний при работе привода.
Контактор	Назначение: коммутация питания оборудования. Примечание: запрещено управлять пуском и остановом привода путём включения/выключения контактора, так как это снижает срок службы оборудования.
Входной дроссель переменного тока или дроссель постоянного тока	Улучшение коэффициента мощности Снижение влияния несбалансированного трехфазного источника питания переменного тока на систему Подавление высших гармоник и снижение кондуктивных и излучаемых помех для периферийных устройств Ограничение воздействия импульсного тока на выпрямительные мосты
Входной фильтр	Снижение кондуктивных помех от источника питания привода, повышение помехоустойчивости привода Снижение кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых приводом для периферийных устройств
Тормозной прерыватель и тормозной резистор	Назначение: рассеивание энергии при торможении двигателя. Выбор: производится по расчётам; для выбора тормозного прерывателя см. техническую документацию, для выбора резистора — раздел «Выбор периферийных устройств» в таблице 3.5.3.
Выходной фильтр	Снижение кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых приводом для периферийных устройств

Выходной дроссель переменного тока	<p>Назначение: предотвращает повреждение изоляции двигателя из-за гармонических перенапряжений, снижает ложные срабатывания защит привода по токам утечки.</p> <p>Примечание: кабель между приводом и двигателем не должен быть чрезмерно длинным, чтобы избежать высокой ёмкости и появления гармоник. При расстоянии свыше 100 м рекомендуется установка выходного дросселя переменного тока.</p>
Двигатель	Должен соответствовать техническим характеристикам привода.
Внешние клавиатуры	Поддерживает внешние клавиатуры со светодиодным или ЖК-дисплеем.

3.5.3. Выбор периферийных устройств

Таблица 3-6. Выбор периферийных устройств

Модель привода	Автоматический выключатель (A)	Контактор (A)	Тормозной резистор / тормозной ключ*	
			Конфигурация резистора	Минимальное значение сопротивления (Ом)
GK900-4T0.75LB	6	9	150 Вт, 600 Ом	96
GK900-4T1.5LB	6	9	150 Вт, 600 Ом	96
GK900-4T2.2LB	10	9	300 Вт, 300 Ом	96
GK900-4T3.7LB	13	12	440 Вт, 200 Ом	64
GK900-4T5.5LB	25	26	740 Вт, 120 Ом	40
GK900-4T7.5LB	32	26	1100 Вт, 80 Ом	40
GK900-4T11LB	50	38	1500 Вт, 60 Ом	40
GK900-4T15LB	63	50	2200 Вт, 40 Ом	25
GK900-4T18.5LB	63	50	3000 Вт, 30 Ом	20
GK900-4T22LB	80	65	4000 Вт, 24 Ом	20
GK900-4T30L(B)	80	80	4500 Вт, 20 Ом	20
GK900-4T37L(B)	100	80	6000 Вт, 15 Ом	13.2
GK900-4T45L(B)	160	95	7500 Вт, 15 Ом**	13.2
GK900-4T55L(B)	160	115	9000 Вт, 10 Ом	10
GK900-4T75L(B)	250	150	11 000 Вт, 10 Ом**	10
GK900-4T90L(B)	250	170	15 000 Вт, 6 Ом	6
GK900-4T110L(B)	250	205	18 000 Вт, 5 Ом	5
GK900-4T132L	400	245	Тормозной прерыватель является дополнительным оборудованием	
GK900-4T160L	400	300		
GK900-4T185L	500	410		
GK900-4T200L	500	410		
GK900-4T220L	500	410		
GK900-4T250L	630	410		
GK900-4T280L	630	475		
GK900-4T315L	800	620		
GK900-4T355L	800	620		
GK900-4T400L	800	620		
GK900-4T450L	1000	800		
GK900-4T500L	1000	800		

* Если тормозной прерыватель является встроенным, мощность и сопротивление тормозного резистора должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

** Если тормозной прерыватель является внешним, сопротивление тормозного резистора должно соответствовать тормозному ключу.

В таблице указан рекомендованный минимальный класс мощности тормозного резистора для использования при повышенной нагрузке (при увеличении тормозного момента до 100–125 % и частоте торможения 10 %). Пользователи могут выбрать разные значения сопротивления и классы мощности, основываясь на фактических условиях работы резистора. Для обеспечения соответствия требованиям по торможению, сопротивление используемого резистора должно быть больше минимального значения, указанного в таблице. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.

Примечание: тормозной резистор не входит в комплект поставки и приобретается отдельно. При длительной эксплуатации в запылённых условиях на поверхности резистора может скапливаться токопроводящая пыль, что способно вызвать короткое замыкание на землю. В таких случаях рекомендуется установить пылезащитный кожух или разместить резистор в закрытом корпусе с учётом условий эксплуатации.

** В такой конфигурации тормозной момент составляет 100 %, а частота торможений – 10 %. (Для других классов мощности рекомендуется сконфигурировать тормозной момент равным 125 %, а частоту торможений оставить на уровне 10 %.)

3.6 Конфигурация выводов

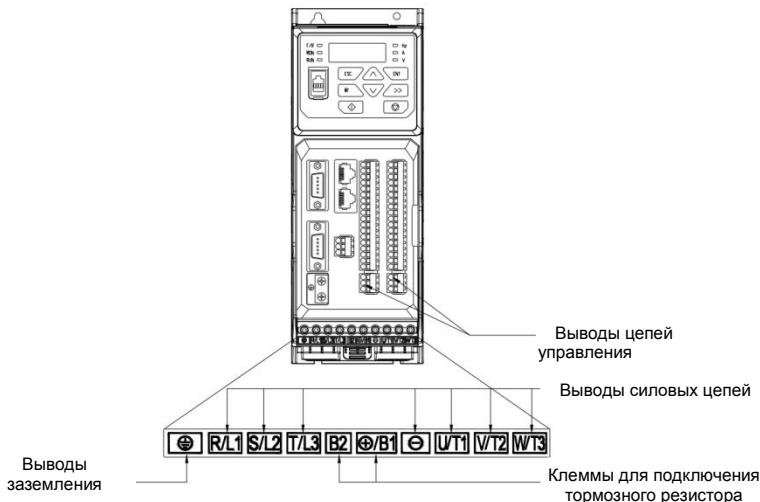


Рис. 3-22. Конфигурация выводов

3.7 Выводы силовых цепей и подключение



ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами двигателей переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.
- Подключение должно выполняться в строгом соответствии с данным руководством, в противном случае существует опасность поражения электрическим током или повреждения оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования приведет к травмам персонала и даже смерти.
- Все электромонтажные работы и линии электропроводки должны соответствовать ЭМС, а также национальным и местным нормам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам. Диаметр проводников должен соответствовать

рекомендациям данного руководства. В противном случае существует опасность повреждения оборудования, возгорания и/или травм персонала.

- Поскольку ток утечки привода может превышать 3,5 мА, в целях безопасности привод и двигатель должны быть заземлены во избежание поражения электрическим током.
- Выполняйте подключение в строгом соответствии с маркировкой клемм привода. Никогда не подключайте трехфазное питание к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению оборудования.
- На клеммы \oplus B1 и B2 тормозные резисторы устанавливаются только при необходимости. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению оборудования.
- Винты и болты выводов для подключения главных цепей должны быть плотно затянуты. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям и/или повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ!

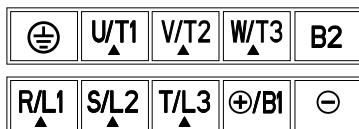
- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода.
- Если длина кабеля двигателя превышает 100 м, необходимо установить соответствующий выходной дроссель.

3.7.1. Выводы основных цепей приводов GK900-4T0.75LB – GK900-4T5.5LB



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
\oplus /B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при встроенном тормозном ключе*
\oplus / B1, \ominus	Входы источника питания постоянного тока**
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
(\ominus)	Вывод защитного заземления

3.7.2. Выводы силовых цепей приводов GK900-4T7.5LB – GK900-4T45L(B)

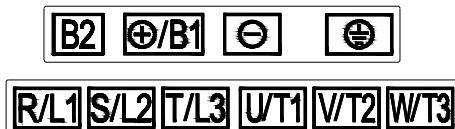


Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕ / B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при встроенным тормозном ключе*
⊕ / B1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

Примечание: Для приводов GK900-4T37L – GK900-4T45L без буквы B встроенный тормозной ключ отсутствует, тормозной резистор, подключённый к выводам B1 и B2, не функционирует

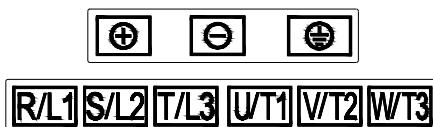
3.7.3. Выводы основных цепей приводов GK900-4T55L(B) – GK900-4T250L

- GK900-4T55LB – GK900-4T90LB



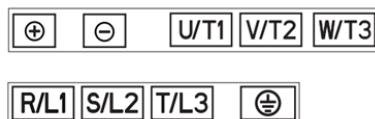
Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕ /B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при встроенным тормозном ключе*
⊕ /B1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

- GK900-4T55L – GK900-4T132L



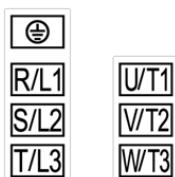
Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

- GK900-4T160L – GK900-4T250L



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

3.7.4. Выводы основных цепей приводов GK900-4T280L – GK900-4T500L



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока

	Вывод защитного заземления
--	----------------------------

3.7.5. Требования к винтовым клеммам и электропроводке

Таблица 3-7. Требования к винтовым клеммам и электропроводке

Модель привода	Номинальный входной ток	Клемма питания			Клемма заземления		
		Сечение кабеля (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)	Сечение кабеля (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)
GK900-4T0.75LB	3,5	3x0,75	M3.5	10±0,5	0,75	M3.5	10±0,5
GK900-4T1.5LB	5,0	3x0,75	M3.5	10±0,5	0,75	M3.5	10±0,5
GK900-4T2.2LB	6,0	3x0,75	M3.5	10±0,5	0,75	M3.5	10±0,5
GK900-4T3.7LB	9,3	3x1,5	M3.5	10±0,5	1,5	M3.5	10±0,5
GK900-4T5.5LB	12,3	3x2,5	M3.5	10±0,5	2,5	M3.5	10±0,5
GK900-4T7.5LB	19,3	3x4,0	M4	14±0,5	4,0	M4	14±0,5
GK900-4T11LB	27,8	3x6,0	M4	14±0,5	6,0	M4	14±0,5
GK900-4T15LB	32,8	3x10	M4	14±0,5	10	M4	14±0,5
GK900-4T18.5LB	44	3x10	M5	28±0,5	10	M5	14±0,5
GK900-4T22LB	50	3x16	M5	28±0,5	16	M5	28±0,5
GK900-4T30L(B)	62,8	3x16	M5	28±0,5	16	M5	28±0,5
GK900-4T37L(B)	80	3x25	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
GK900-4T45L(B)	93	3x35	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
GK900-4T55L(B)	102	3x50	M8	120±0,5	25	M8	120±0,5
GK900-4T75L(B)	133	3x70	M8	120±0,5	35	M8	120±0,5
GK900-4T90L(B)	160	3x95	M10	250±0,5	50	M10	250±0,5
GK900-4T110L(B)	192	3x120	M10	250±0,5	70	M10	250±0,5
GK900-4T132L	232	3x150	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T160L	285	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T185L	318	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T200L	354	2x(3x95)	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T220L	403	2x(3x120)	M10	250±0,5	120	M10	250±0,5

Модель привода	Номинальный входной ток	Клемма питания			Клемма заземления		
		Сечение кабеля (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)	Сечение кабеля (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)
GK900-4T250L	441	2x(3x120)	M10	250±0,5	120	M10	250±0,5
GK900-4T280L	489	2x(3x150)	M12	440±0,5	150	M10	250±0,5
GK900-4T315L	566	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
GK900-4T355L	624	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
GK900-4T400L	699	2x(3x240)	M12	440±0,5	240	M10	250±0,5
GK900-4T450L	770	2x(3x240)	M12	440±0,5	240	M10	250±0,5
GK900-4T500L	828	2x(3x300)	M12	440±0,5	300	M10	250±0,5

3.8 Подключение выводов управления

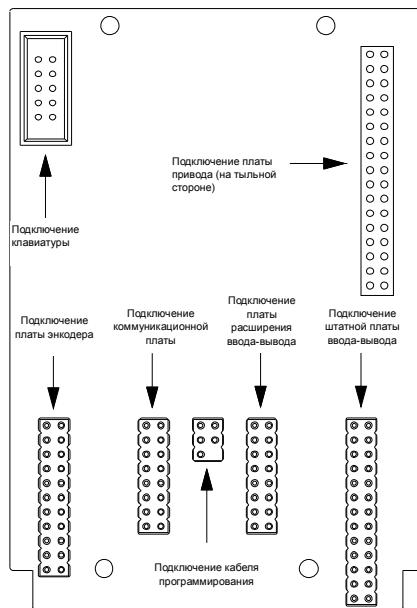


ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами двигателей переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.
- Подключение должно выполняться в строгом соответствии с данным руководством, в противном случае существует опасность поражения электрическим током или повреждения оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования приведет к травмам персонала и даже смерти.
- Все электромонтажные работы и линии электропроводки должны соответствовать ЭМС, а также национальным и местным нормам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам. Диаметр проводников должен соответствовать рекомендациям данного руководства. В противном случае существует опасность повреждения оборудования, возгорания и/или травм персонала.
- Винты или болты выводов для подключения должны быть плотно затянуты.
- Запрещено подключение сигнала переменного тока 220 В к другим клеммам, кроме клемм управления RA, RB, RC и TA, TB, TC.

**ВНИМАНИЕ!**

- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экранированный слой которых должен быть надежно заземлен.

3.8.1. Схема платы управления*Рис. 3-23. Схема платы управления*

3.8.2. Схема подключения привода GK900

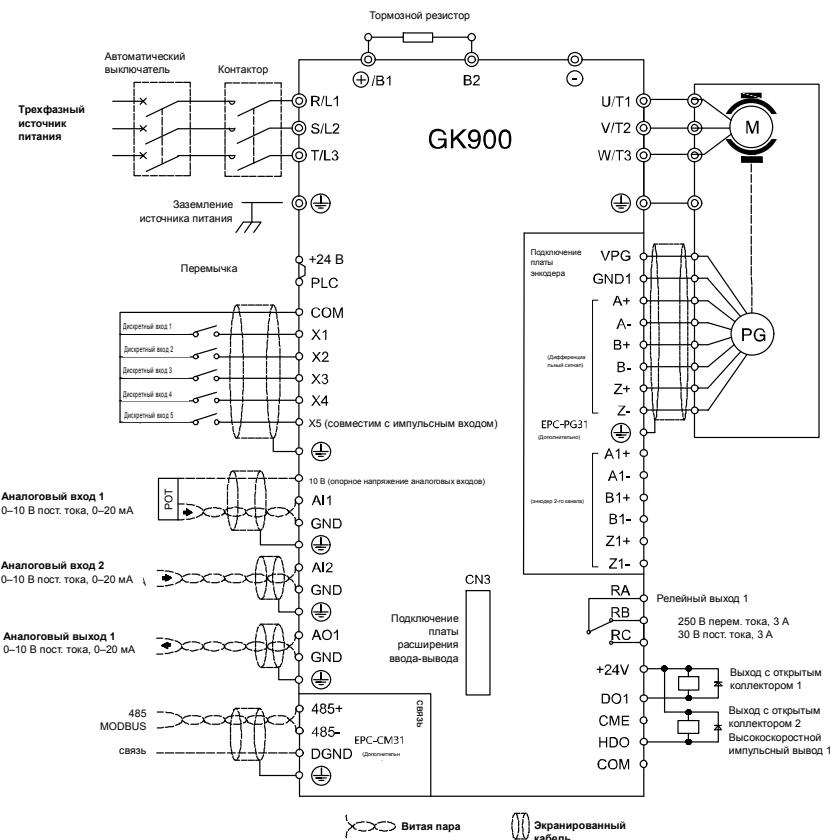


Рис. 3-24. Схема подключения

3.9 Спецификация управляющих выводов

Таблица 3-8. Спецификация выводов для подключения штатной платы ввода-вывода (EPC-TM31)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
Аналоговый вход	+10V	Опорное напряжение аналогового входа	10,3 В ±3 % Максимальный выходной ток 10 мА Сопротивление внешнего потенциометра должно быть больше 1 кОм
	GND	Заземление аналогового сигнала	Изолирован от СОМ внутри
	AI1	Аналоговый вход 1	0–20 мА: входное сопротивление – 500 Ом, максимальный входной ток – 25 мА 0–10 В: входное сопротивление – 22 кОм, максимальное входное напряжение – 12,5 В Переключатель S1 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
			0–20 мА: входное сопротивление – 500 Ом, максимальный входной ток – 25 мА 0–10 В: входное сопротивление – 22 кОм, максимальное входное напряжение – 12,5 В
			Переключатель S3 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
	AO1	Аналоговый выход 1	0–20 мА: сопротивление – 200–500 Ом 0–10 В: сопротивление: ≥ 10 кОм Переключатель S2 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
			Заземление аналогового сигнала
Цифровой вход	X1–X4	Цифровой вход	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА Диапазон частот: 0–200 Гц

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
дискретный выход		Клеммы 1–4	Диапазон напряжения: 10–30 В
	X5	Дискретный вход / импульсный вход	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Импульсный вход: 0 Гц – 50 кГц
	COM	+24 В заземление	С гальванической развязкой от внутреннего GND
	DO1	Выход с открытым коллектором	Диапазон напряжения: 0–24 В
			Диапазон тока: 0–50 мА
	HDO	Выход с открытым коллектором / импульсный вывод	Выход с открытым коллектором: аналогично DO1
			Импульсный вывод: 0–50 кГц
COM Вывод	CME	DO1, базовое заземление	Базовое заземление DO1
	COM	HDO, базовое заземление	Базовое заземление HDO
	COM	+24 В заземление	Гальванически изолирован от внутреннего GND
Релейный выход 1	PLC	COM дискретного входа	Используется для переключения между высоким и низким уровнями, по умолчанию замкнут на +24 В посредством перемычки S4, т. е. допустимо низкое значение дискретного входа
			В случае питания от внешнего источника перемычку S4 следует удалить
	+24V	+24 В	24 В ±10 %, Гальванически изолирован от GND максимальная нагрузка 200 мА
Релейный выход 1	RA/RB/RC	Релейный выход	RA-RB: NC (нормально закрытый)
			RA-RC: NO (нормально открытый)
			Нагрузочная способность контакта: 250 В перемен. тока, 3 А; 30 В пост. тока, 3 А

Таблица 3-9. Спецификация выводов для подключения платы расширения ввода-вывода (ЕРС-TМ32)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
Опорное напряжение	AI3	Аналоговый вход 3	0–20 мА: входное сопротивление – 500 Ом, максимальный входной ток – 25 мА
			0–10 В: входное сопротивление – 22 кОм, максимальное входное напряжение – 12,5 В
			Переключатель S2 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
	AI4	Аналоговый вход 4	Переключите S2 на S4, чтобы обеспечить совместимость с датчиком температуры двигателя (PT100/PT1000/NTC, перемычка NTC такая же, как у PT1000)
			0–20 мА: входное сопротивление – 500 Ом, максимальный входной ток – 25 мА
			-10–10 В: входное сопротивление – 22 кОм, максимальное входное напряжение – 12,5 В
Аналоговый выход	LCT	Обнаружение утечки тока	Переключатель S3 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
			Номинальный ток трансформатора 800 А (\leq 355 кВт) или 1500 А (\geq 400 кВт)
			Коэффициент трансформации: 800:5 (\leq 355 кВт) или 1500:5 (\geq 400 кВт)
	AO2	Аналоговый выход 2	0–20 мА: сопротивление – 200–500 Ом
			0–10 В: сопротивление: \geq 10 кОм
Цифровой вход	X6–X10	Цифровой вход 6–10	Переключатель S1 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
			Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Диапазон частот: 0–200 Гц
	COM	+24 В заземление	Диапазон напряжения: 10–30 В
дискретный выход	DO2–DO4	Выход с открытым коллектором	Изолирован от GND внутри
			Диапазон напряжения: 0–24 В
	CME	Базовое заземление DO	Диапазон тока: 0–50 мА
			Базовое заземление DO2–DO4

Вход STO	+24	+24 В	24 В ±10 %, изолирован от GND внутри, максимальная нагрузка: 200 мА
	STO1	Сигнальный вход 1 STO	Функция STO активирована по умолчанию. Если STO не используется, подайте +24 В постоянного тока (10 мА) на входы STO1 и STO2.
	STO2	Сигнальный вход 2 STO	
Релейный выход 2	TA/TB/TC	Релейный выход	ТА-TB: NC (нормально закрытый)
			ТА-TC: NO (нормально открытый)
			Нагрузочная способность контакта: 250 В перемен. тока, 3 А; 30 В пост. тока, 3 А

Таблица 3-10. Спецификация выводов для подключения коммуникационной платы

485/CAN (EPC-CM31/32)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
EPC-CM31 (Сдвоенный интерфейс RJ45)	2 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	4 контакта	485-	Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	8 контактов	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND
EPC-CM31A (Сдвоенный интерфейс RJ45)	3 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	4 контакта	485-	Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	2 контакта	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND
EPC-CM31B (Клеммная колодка)	3 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	2 контакта	485-	
	1 контакт	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND
EPC-CM32 (Сдвоенный интерфейс RJ45)	7 контактов	CAN+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	5 контактов	CAN-	Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного
	2 контакта	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND
EPC-CM32A	3 контакта	CAN+	

(Клеммная колодка)	2 контакта	CAN–	Скорость передачи данных: максимум 1Мбит/с
	1 контакт	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND

ВНИМАНИЕ!

Если используется интерфейс связи 485, вывод DGND должен быть надлежащим образом подключен к заземлению источника питания интерфейса 485 основного компьютера. Невыполнение этого требования может привести к повреждению цепи интерфейса 485. То же самое относится к интерфейсу связи CAN.

Настоящее руководство пользователя содержит информацию о дополнительных платах (см. раздел «Приложения»). Пользователи могут выбрать различные коммуникационные платы расширения и платы расширения энкодеров в зависимости от потребности. Для каждого типа платы расширения имеется отдельное руководство, в котором пользователи могут найти необходимые инструкции.

3.10 Использование выводов управления

3.10.1 Расположение выводов управления

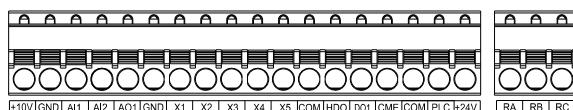


Рис. 3-25. Расположение выводов управления (штатная плата ввода-вывода EPC-TM31)

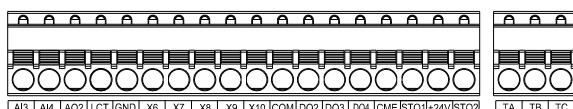


Рис. 3-26. Расположение выводов управления (плата расширения ввода-вывода EPC-TM32)

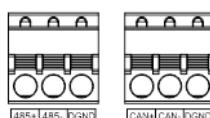


Рис. 3-27. Расположение выводов управления (коммуникационные платы 485 EPC-CM31B и CAN EPC-CM32A)

⚠ ВНИМАНИЕ!

На рисунке вверху показаны соответствующие клеммы для проводов. Если коммуникационная плата предполагает подключение к двоенному сетевому порту RJ45, см. назначение контактов в таблице 3-10.

3.10.2 Требования к подключению выводов управления

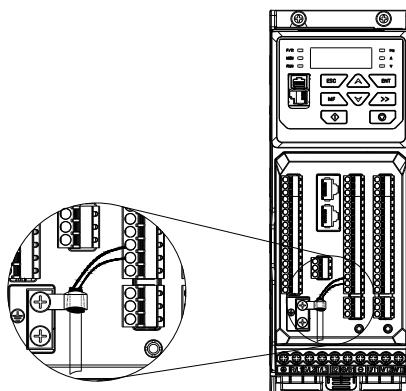


Рис. 3-28. Заземление экранированного кабеля

⚠ ВНИМАНИЕ!

Экранированный кабель необходимо подключить к защитному заземлению на стороне рядом с приводом.

Таблица 3-11. Требования к подключению выводов управления

Тип кабеля	Сечение кабеля (мм ²)
Экранированный кабель	0,75

3.10.3 Указания для аналоговых входов/выходов

Кабели аналоговых входных и выходных сигналов особенно чувствительны к электромагнитным помехам, поэтому они должны быть максимально короткими и экранированными. Экранирующий слой кабеля необходимо надёжно заземлять со стороны привода. Длина кабелей не должна превышать 20 м.

Кабели управления следует прокладывать на расстоянии не менее 20 см от главных цепей и силовых кабелей (линии питания, кабели двигателя, кабели реле, кабели контакторов) и не располагать их параллельно силовым кабелям.

В случае неизбежности пересечения силовых кабелей рекомендуется выполнять прокладку под углом 90° или вертикально, чтобы снизить уровень помех.

При наличии сильных помех в линии аналогового сигнала на стороне источника рекомендуется установка фильтрующих элементов — RC-фильтра, конденсатора или ферритового сердечника.

3.10.4 Указания для дискретных входов/выходов

Кабели дискретных входных и выходных сигналов рекомендуется делать максимально короткими и использовать экранированные. Экран должен быть надёжно заземлён со стороны привода. Длина кабелей — не более 20 м. При использовании активной схемы управления необходимо предусмотреть меры по подавлению перекрёстных наводок, предпочтительно применять сухие контакты. Кабели управления следует прокладывать на расстоянии не менее 20 см от главной цепи и силовых линий (питания, двигателя, реле, контакторов) и избегать параллельной прокладки с ними. Если пересечение силовых линий неизбежно, рекомендуется выполнять его вертикально, чтобы снизить риск ложных срабатываний привода из-за помех.

- Указания для дискретных входов

- ◆ Сухой контакт

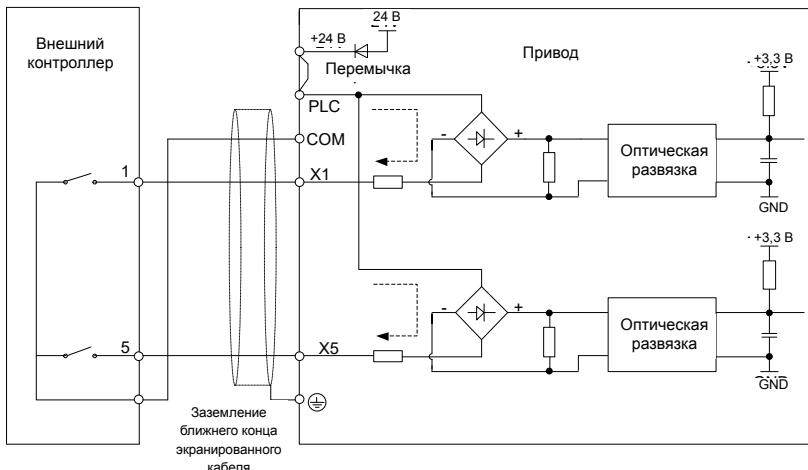


Рис. 3-29. Сухой контакт внутреннего источника питания

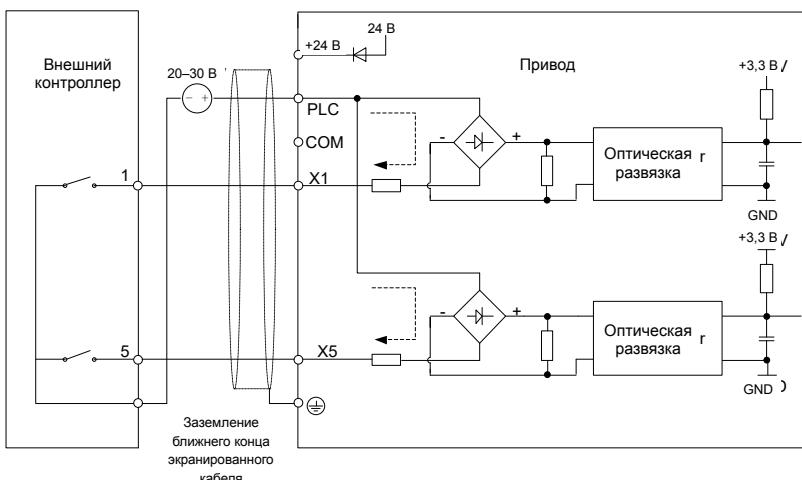


Рис. 3-30. Сухой контакт внешнего источника питания

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

При подключении источника питания к плате расширения ввода-вывода и NPN необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа оборудования и/или оборудование может быть повреждено.

◆ Подключение с открытым коллектором NPN

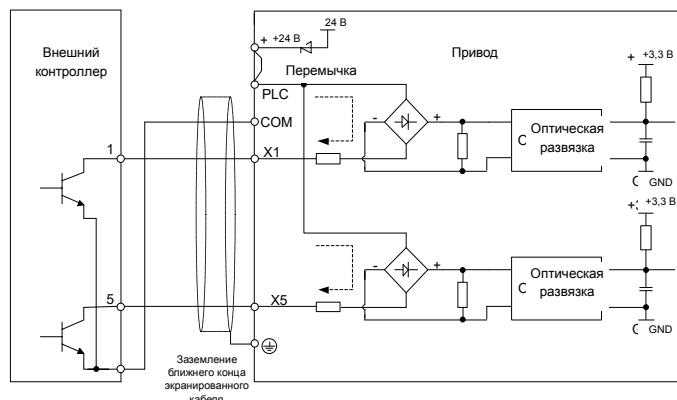


Рис. 3-31. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором NPN

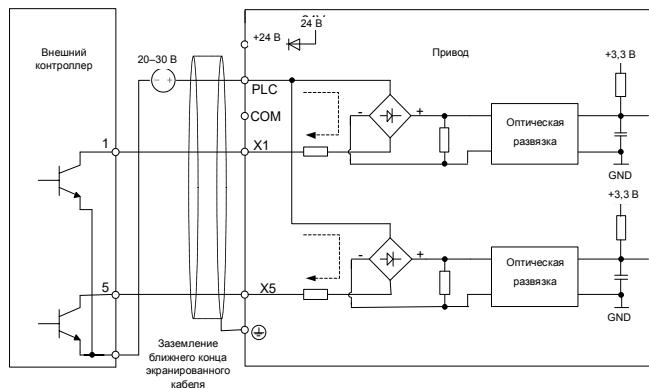


Рис. 3-32. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

При подключении источника питания к плате расширения ввода-вывода и NPN необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

◆ Подключение с открытым коллектором PNP

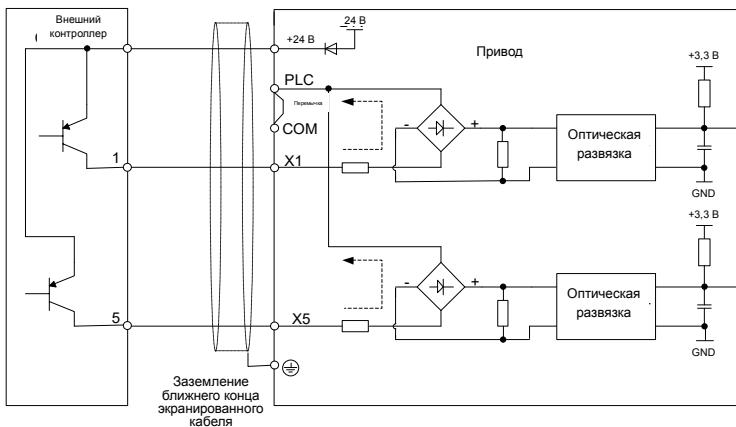


Рис. 3-33. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором PNP



ВНИМАНИЕ!

Если выбрано подключение PNP, перемычку S4 между контактами +24V и PLC нужно снять и установить между контактами PLC и COM. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

Подключение PNP платы расширения ввода-вывода выполняется аналогично подключению штатной платы ввода-вывода.

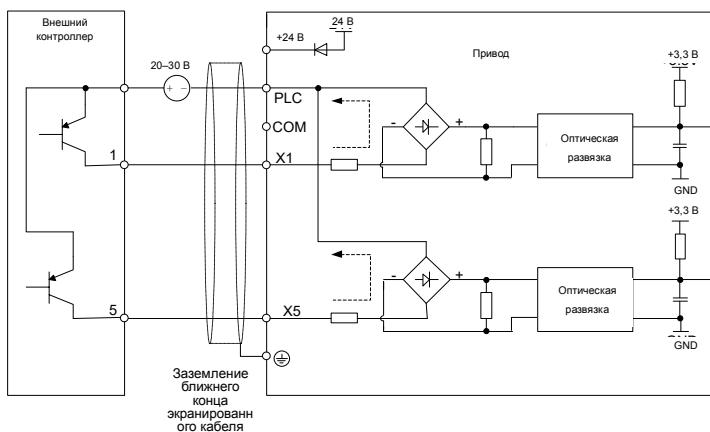


Рис. 3-34. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором PNP

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

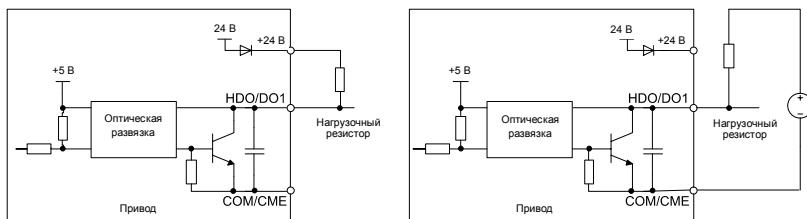
При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

Подключение PNP платы расширения ввода-вывода выполняется аналогично подключению штатной платы ввода-вывода.

Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа оборудования и/или оборудование может быть повреждено.

При подключении PNP внешнего источника питания к плате расширения ввода-вывода необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

- Указания для дискретных выходов
- ◆ Указания для выходов HDO и DO



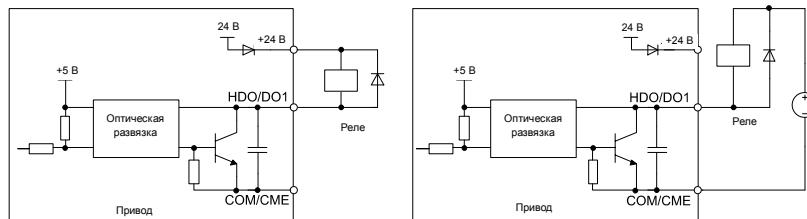
а) Внутренний источник питания

б) Внешний источник питания

Рис. 3-35. Подключение для выходов HDO и DO1 с нагрузочными резисторами

ВНИМАНИЕ!

Если установлен импульсный вывод, выход HDO выдает импульсный сигнал 0–50 кГц. По умолчанию контакты СМЕ и СОМ не соединяются друг с другом. Если к контакту DO1 подключен внутренний источник питания, необходимо замкнуть на землю контакты СОМ и СМЕ.



а) Внутренний источник питания

б) Внешний источник питания

Рис. 3-36. Схема подключения при использовании контактов HDO и DO1 для реле привода

 **ВНИМАНИЕ!**

Если напряжение катушки реле ниже 24 В, между реле и выходом необходимо установить резистор в качестве делителя напряжения, исходя из сопротивления катушки.

Кроме того, необходимо установить диод обратной цепи, соблюдая полярность согласно схеме. Нагрузка на привод не должна превышать 50 мА.

По умолчанию контакты СМЕ и СОМ не соединяются друг с другом. Если к контакту DO1 подключен внутренний источник питания, необходимо замкнуть на землю контакты СОМ и СМЕ.

◆ **Инструкция по подключению релейного выхода**

Платы управления приводов серии GK900 имеют два программируемых релейных выхода с сухими контактами.

Штатная плата ввода-вывода имеет одно реле с контактами RA/RB/RC. Контакты RA и RB – нормально закрытый, контакты RA и RC – нормально открытый.

Функциональное назначение описано в главе 4 для параметра C1-02.

Плата расширения ввода-вывода имеет одно реле с контактами TA/TB/TC. Контакты TA и TB – нормально закрытый, контакты TA и TC – нормально открытый.

Функциональное назначение описано в главе 4 для параметра C1-03.

 **ВНИМАНИЕ!**

Если необходимо управлять индуктивной нагрузкой (например, электромагнитным реле или контактором), следует установить схему поглощения импульсного напряжения, такую как RC-поглощающая цепь (обратите внимание, что ее ток утечки должен быть меньше тока удержания управляемого контактора или реле), пьезорезистор или диод обратной цепи и т. д. (обязательно обратите внимание на полярность в случае электромагнитной цепи постоянного тока). Поглощающие устройства должны быть установлены ближе к реле или контактору.

3.10.5 Указания по перемычке для переключения сигнала платы ввода-вывода

Таблица 3-12. Указания по перемычке штатной платы ввода-вывода (ЕРС-ТМ31)

Обозначение	Функция	по умолчанию
S1	Выбор аналогового входа AI1 AI1_I: 0–20 мА AI1_V: 0–10 В	0–10 В
S2	Выбор аналогового выхода AO1 AO1_I: 0–20 мА AO1_V: 0–10 В	0–10 В

S3	Выбор аналогового входа AI2 AI2_I: 0–20 мА AI2_V: 0–10 В	0–10 В
S4	Выбор высокого или низкого уровня дискретного входа COM P24: контакты PLC и +24V замкнуты на землю COM1: контакты PLC и COM замкнуты на землю (При подключении внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4.)	Замкнуто на землю вместе с контактом +24V

Таблица 3-13. Указания по перемычке платы расширения ввода-вывода (ЕРС-ТМ32)

Обозначение	Функция	по умолчанию
S1	Выбор аналогового выхода AO2 AO2_I: 0–20 мА AO2_V: 0–10 В	0–10 В
S2	Выбор аналогового входа AI3 AI3_I: 0–20 мА AI3_V: 0–10 В	0–10 В
S3	Выбор аналогового входа AI4 AI4_I: 0–20 мА AI4_V: 0–10 В	0–10 В
S4	Выбор датчика температуры (соответствующего аналоговому входу AI3; используется та же перемычка S2) PT100: датчик температуры двигателя KTY84-130 / датчик температуры двигателя PT100 PT1000: датчик температуры двигателя PT1000 / датчик температуры двигателя NTC	Датчики отсутствуют

3.11 Решения по электромагнитной совместимости

В силу своего принципа работы привод неизбежно будет генерировать определенные помехи, которые могут влиять на другое оборудование и нарушать его работу. Более того, поскольку внутренний слабый электрический сигнал привода также подвержен помехам со стороны самого привода и другого оборудования, проблемы с электромагнитной совместимостью неизбежны. Чтобы уменьшить или исключить помехи, создаваемых приводом во внешней среде, и защитить привод от помех из внешней среды, в этом разделе дается краткое описание подавления помех, обустройства заземления, подавления тока утечки и применения сетевых фильтров.

3.11.1. Подавление помех

Если периферийное оборудование и преобразователь частоты используют общий источник питания одной системы, помехи, генерируемые ПЧ, могут передаваться по линиям питания на другое оборудование, вызывая его некорректную работу или неисправности. В таком случае рекомендуется предпринять следующие меры:

1. Установить фильтр входных помех на входе преобразователя;
2. Установить фильтр питания на входе оборудования, подверженного воздействию помех;
3. Использовать разделительный трансформатор для разрыва пути передачи помех между ПЧ и другим оборудованием.

Если кабельная разводка периферийного оборудования и ПЧ образует единую цепь, то возможен ток утечки через заземление, что вызовет сбои или неисправности.

Разъединение заземляющих цепей может устранить проблему.

Для чувствительного оборудования и сигнальных линий:

- Размещайте их как можно дальше от ПЧ.
- Сигнальные кабели должны иметь экранирующий слой и быть надёжно заземлены.
- Допустимая альтернатива — прокладка сигнального кабеля в металлической трубе или коробе, при этом расстояние до кабелей питания, кабелей двигателя и прочих силовых линий должно быть не менее 20 см.
- Избегайте параллельной прокладки сигнальных линий с кабелями питания и не объединяйте их в общие жгуты.

Пересечение сигнальных и силовых линий:

- Выполнять под прямым углом.
- Кабели двигателя должны иметь защиту от внешних наводок: использовать металлический экран толщиной не менее 2 мм, трубу или помещать в цементный канал.
- Линии питания также могут быть проложены в металлическом кабелепроводе с надёжным заземлением через экранированный кабель.

Рекомендации по подключению двигателя:

- Использовать четырёхжильный кабель, при этом одна жила должна быть заземлена на стороне ПЧ, а другая — на корпусе двигателя.
- На входе и выходе ПЧ можно установить беспроводной фильтр помех или синфазный дроссель с ферритовым сердечником для подавления излучаемых по кабелю двигателя помех.

3.11.2. Заземление

Рекомендуемый заземляющий электрод показан на рисунке ниже:

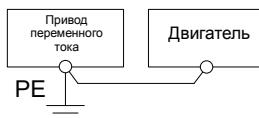


Рис. 3-37. Заземление

- Используйте максимально возможный стандартный размер заземляющих проводов для уменьшения сопротивления системы заземления.
- Провода заземления должны быть как можно короче. Точка заземления должна находиться как можно ближе к приводу.
- Один провод 4-жильного кабеля двигателя должен быть заземлен со стороны привода и подключен к выводу заземления двигателя с другой стороны. Лучший эффект будет достигнут, если двигатель и привод снабжены специальными заземляющими электродами.
- Когда выводы заземления различных частей системы соединены вместе, ток утечки превращается в источник помех, который может влиять на другое оборудование в системе, поэтому выводы заземления привода и другого оборудования, подверженного воздействию, должны быть разделены. Кабель заземления должен находиться на удалении от входов и выходов оборудования, чувствительного к помехам.

3.11.3. Подавление тока утечки

- Ток утечки проходит через конденсаторы, распределенные между фазами и заземлением на входе и выходе привода, и его величина связана с емкостью распределенного конденсатора и частотой переключения. Ток утечки подразделяется на ток утечки на землю и междуфазный ток утечки.
- Ток утечки на землю не только циркулирует внутри системы привода, но и может влиять на другое оборудование через контур заземления. Такой ток утечки может привести к ложному срабатыванию УЗО и другого оборудования. Чем выше частота переключения привода, тем больше будет ток утечки на землю. Чем длиннее кабели двигателя и больше паразитная емкость, тем больше будет ток утечки на землю. Поэтому наиболее оперативным и эффективным методом подавления тока утечки на землю является снижение частоты переключения и уменьшение длины кабелей двигателя.
- Высшие гармоники междуфазного тока утечки, проходящего между кабелями на выходе привода, ускоряют старение кабелей и могут привести к неисправности другого оборудования. Чем выше частота переключения привода, тем больше будет

междудфазный ток утечки. Чем длиннее кабели двигателя и чем больше паразитная емкость, тем больше будет междудфазный ток утечки. Поэтому наиболее оперативным и эффективным методом подавления тока утечки на землю является снижение частоты переключения и уменьшение длины кабеля двигателя. Междудфазный ток утечки также может быть эффективно подавлен путем установки дополнительных выходных дросселей.

3.11.4. Использование фильтра источника питания

Поскольку приводы могут генерировать сильные помехи, а также чувствительны к внешним помехам, рекомендуется использовать фильтры питания. При их использовании обратите особое внимание на следующие инструкции:

- Корпус фильтра должен быть надежно заземлен;
- Входные линии фильтра должны находиться как можно дальше от выходных линий, чтобы избежать взаимной связи;
- Фильтр должен находиться как можно ближе к стороне привода;
- Фильтр и привод должны быть подключены к одному общему заземлению.

Глава 4. Указания по эксплуатации и запуску

4.1 Работа с панелью управления

Панель управления является человеко-машинным интерфейсом (HMI) преобразователя частоты и служит для задания команд, отображения состояния и изменения параметров привода.



Рис. 4-1. Панель управления

4.1.1. Основные функции панели управления

На панели расположено 8 клавиш. Их назначение приведено в таблице 4-1.

Таблица 4-1. Основные функции панели управления

Индикатор	Обозначение	Назначение
	Клавиша ввода (ENT)	1) Ввод редактируемого параметра 2) Подтверждение настроек параметров 3) Подтверждение функции многофункциональной клавиши
	Клавиша выхода (ESC)	1) Функция возврата 2) Отмена редактирования или вводимого значения.
	Клавиша увеличения	1) Увеличение выбранного бита кода функции 2) Увеличение выбранного бита параметра 3) Увеличение установленной частоты
	Клавиша уменьшения	1) Уменьшение выбранного бита кода функции 2) Уменьшение выбранного бита значения параметра 3) Уменьшение установленной частоты

	Клавиша переключения	1) Выбор бита параметра при работе с последовательными данными. 2) Выбор значения параметра отображения состояния «Стоп/Работа». 3) Переключение отображения «Неисправность / Параметр».
	Клавиша запуска	Запуск
	Клавиша останова/сброса	1) Останов 2) Сброс неисправности
	Многофункциональная клавиша	Функция определяется параметром L0-00 (см. таблицу 4-2).

Таблица 4-2. Определение функций многофункциональной клавиши

Установленное значение L0-00	Функция	Описание
0	Отключена	Клавиша MF не активна
1	Толчковый режим вперед	Функция толчкового режима вперед
2	Толчковый режим назад	Функция толчкового режима назад
3	Переключатель вперед/назад	Переключение направления вращения вперед и назад
4	Аварийный останов 1	Нажмите для останова с временем замедления b2-09
5	Аварийный останов 2	Останов выбегом, привод отключает выход
6	Переключатель режима настройки команд запуска	Управление с панели управления → Управление по линиям входа → Управление по сети → Управление с панели управления, нажмите для подтверждения в течение 5 с

4.1.2. Индикаторы панели управления

Панель управления оснащена 7 индикаторами, назначение которых приведено в таблице 4-3.

Таблица 4-3. Описание индикаторов

Индикатор	Обозначение	Назначение
Гц	Индикатор частоты	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая частота или единица измерения текущего параметра – частота Мигает: текущее отображаемое значение параметра – заданная частота
A	Индикатор тока	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – ток
B	Индикатор напряжения	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – напряжение
Гц + A	Индикатор рабочей скорости	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая скорость Мигает: отображаемое в данный момент значение параметра – заданная скорость
A + B	Процентный индикатор	Горит постоянно: отображаемое значение — процентное значение процесса.
Все Выкл.	Единица измерения не задана	Единица измерения не задана
Настройка команд запуска	Индикатор режима настройки команд запуска	Горит постоянно: режим управления с панели. Выкл.: вывод с панели отключён. Мигает: активна связь.
Работа	Индикатор рабочего состояния	Горит постоянно: привод в режиме работы. Выкл.: привод в состоянии останова. Мигает: процесс останова.
Вперед/назад	Индикатор «вперед/назад»	Горит постоянно: – если привод в состоянии останова, активна команда «вперёд»; – если привод в работе, он вращается вперёд. Выкл.: – если привод в состоянии останова, активна команда «назад»; – если привод в работе, он вращается назад. Мигает: выполняется переключение направления (вперёд → назад или назад → вперёд).

4.1.3. Режимы дисплея панели управления

Панель управления отображает восемь типов режимов: отображение параметров останова, отображение параметров работы, отображение неисправности, изменение номера параметра, установка параметра, аутентификация по паролю, прямое изменение частоты и отображение сообщения. Операции, связанные с этими состояниями, и переключение между ними описаны ниже.

4.1.3.1. Режим отображения параметров останова

Обычно привод переходит в режим отображения параметров останова после остановки работы. По умолчанию в таком режиме отображается заданная частота, а другие параметры могут быть отображены с помощью настройки параметров L1-02 и клавиши . Например, если пользователю необходимо проверить заданную частоту, а также значения напряжения шины и AI1 в режиме останова, установите L1-02 = 0013 (см. способ задания параметров) и нажмите клавишу для отображения значения напряжения шины, а затем нажмите еще раз для отображения значения AI1.



Рис. 4-2. Режим отображения параметров останова (отображение заданной частоты – 50,00 Гц)

Сразу после получения команды запуска в режиме останова будет активирован режим работы. Нажмите для перехода в режим изменения параметров (перейдите в режим аутентификации по паролю, если параметр защищен паролем). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии и на панели управления. При возникновении неисправности или подаче сигнала тревоги происходит переход в режим отображения неисправности.

4.1.3.2. Режим отображения параметров работы

После получения команды запуска и при отсутствии неисправности привод переходит в режим отображения параметров работы. По умолчанию отображается рабочая частота,

а другие параметры могут быть отображены с помощью задания L1-00 и L1-01 и нажатия для переключения. Например, в режиме работы, если пользователю необходимо проверить напряжение шины, скорость двигателя и состояние входов, установите L1-00 = 0084 и L1-01 = 0004 и нажмите для переключения на отображение напряжения шины, затем снова нажмите для отображения скорости двигателя, после чего нажмите для отображения значения состояния входов.



Рис. 4-3. Режим отображения параметров работы (отображение рабочей частоты – 50,00 Гц)

Сразу после получения команды останова в таком режиме будет активирован режим останова.

Нажмите для перехода в режим изменения параметров (перейдите в режим аутентификации по паролю, если параметр защищен паролем). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии или . При возникновении неисправности или подаче сигнала тревоги происходит переход в режим отображения неисправности.

4.1.3.3. Режим отображения неисправности

В случае возникновения неисправности или подачи сигнала тревоги привод переходит в режим отображения неисправности или тревоги.



*Рис. 4-4. Режим отображения неисправности или тревоги
(CCL: ошибка срабатывания контактора)*

В таком режиме привод переходит в состояние останова при нажатии **ENT** и в режим изменения параметра при повторном нажатии **ENT** (если параметр защищен паролем, привод перейдет в режим аутентификации по паролю). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии **▲** или **▼**.

4.1.3.4. Режим изменения параметров

Переход в режим изменения параметров происходит сразу после нажатия **ENT** в режиме останова, в режиме отображения параметров работы и в режиме прямого изменения частоты. В этот режим также можно перейти при последовательном двойном нажатии в режиме отображения неисправности. Привод должен выйти из текущего режима и перейти в предыдущий режим после нажатия **ESC**.



Рис. 4-5. Режим изменения параметров

4.1.3.5. Режим установки значения параметра

Переход в режим установки значения параметра происходит после нажатия **ENT** в режиме изменения параметра. При нажатии **ENT** или получении команды в таком режиме происходит выход из режима изменения параметра.



Рис. 4-6. Режим установки значения параметра (для b0-02 установлено 49,83 Гц)

4.1.3.6. Режим аутентификации по паролю

Если параметры защищены паролем, пользователи должны пройти аутентификацию по паролю, когда они хотят изменить значение параметра функционального кода. В таком режиме доступен только А0-00.

При защите паролем переход в режим аутентификации по паролю будет происходить при нажатии **ENT** в режиме отображения параметров останова, в режиме отображения параметров работы или в режиме прямого изменения частоты (см. способ установки параметров). По завершении аутентификации по паролю произойдет переход в режим изменения параметров.

4.1.3.7. Режим прямого изменения частоты

Переход привода в режим изменения частоты происходит в режимах останова, неисправности или работы при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии **▲** или **▼**.



Рис. 4-7. Режим прямого изменения частоты

4.1.3.8. Режим отображения сообщений

Переход в режим отображения сообщений происходит при завершении некоторых определенных операций. Например, после завершения настройки параметра A0-01 на 0 будет отображаться сообщение bASIC.



Рис. 4-8. Режим отображения сообщений

Символы сообщений и их значения указаны в таблице 4-4.

Таблица 4-4. Символы сообщений

Символ	Значение	Символ	Значение
bASIC	Когда A0-01 установлен на 0	Cpyb1	Копирование параметров (резервная копия)
dISP1	Когда A0-01 установлен на 1	LoAd	Загрузка параметров в панель управления
USER	Когда A0-01 установлен на 2 пользовательский режим	dnLd1	Загрузка параметров из панели управления (за исключением параметров двигателя)
ndFLt	Когда A0-01 установлен на 3 режим отображения неисправностей	dnLd2	Загрузка параметров из панели управления (включая параметры двигателя)
LoC-1	Панель управления заблокирована 1 (полностью заблокирована)	P-SEt	Пароль установлен
LoC-2	Панель управления заблокирована 2 (все заблокировано, кроме запуска, останова/сброса)	P-CLr	Пароль снят
LoC-3	Панель управления заблокирована 3	TUNE	Настройка двигателя в процессе

	(все заблокировано, кроме останова/сброса)		
LoC-4	Панель управления заблокирована 4 (все заблокировано, кроме shift )	LoU	Пониженное напряжение привода
PrtCt	Защита панели управления	CLr-F	Удаление записей о неисправностях
UnLoC	Блокировка панели управления снята	dEFt1	Восстановление заводских настроек (без параметров двигателя)
rECy1	Чтение резервного значения параметра	dEFt2	Восстановление заводских настроек (с параметрами двигателя)

В таблице 4-5 приведены обозначение символов, отображаемых на панели управления.

Таблица 4-5. Обозначения отображаемых символов

Символ на дисплее	Значение						
	0		A		I		T
	1		b		J		t
	2		C		L		U
	3		c		N		v
	4		d		n		y
	5		E		o		-
	6		F		P		8.
	7		G		q		.

Символ на дисплее	Значение символа	Символ на дисплее	Значение символа	Символ на дисплее	Значение символа		
8	8	H	H	г	г		
9	9	h	h	S	S		

4.1.4. Способ установки параметров

4.1.4.1. Система параметров

Группа параметров привода серии GK900: A0-A1, b0-b2, C0-C4, D0-D5, E0-E2, F0-F4, H0, L0-L1, U0-U2-

Каждая группа содержит определенное количество параметров. Параметры идентифицируются комбинацией «символ группы параметров + номер подгруппы параметров + номер параметра». Например, F3-07 обозначает седьмой функциональный код в подгруппе 3, группе F.

4.1.4.2. Структура отображения параметров

Параметры и значения параметров имеют двухуровневую структуру. Первый уровень отображает параметры, а второй – значения параметров.

Первый уровень отображения показан на рисунке 4-9:



Рис. 4-9. Первый уровень отображения параметра

Второй уровень отображения показан на рисунке 4-10:



Рис. 4-10. Второй уровень отображения параметра («3» – это значение параметра b0-00)

4.1.4.3. Пример установки параметра

Значения параметров делятся на десятичные (DEC) и шестнадцатеричные (HEX). Когда значение параметра выражается шестнадцатеричным числом, все его биты при редактировании не зависят друг от друга, а диапазон значений будет (0–F). Значение параметра состоит из единиц, десятков, сотен и тысяч. Клавиша Shift используется для выбора изменяемого бита, а клавиши и используются для увеличения или уменьшения числового значения.

- Пример установки пароля для настройки параметров
 - ◆ Установка пароля (для параметра A0-00 установлено значение 1006)
 - 1) Не находясь в режиме изменения параметров, чтобы отобразить текущий параметр A0-00,
 - нажмите
 - 2) Нажмите для отображения значения 0000 параметра A0-00.
 - 3) Нажмите шесть раз для изменения крайней правой цифры с 0 на 6.
 - 4) Нажмите для перемещения мигающей цифры в крайний левый разряд.
 - 5) Нажмите один раз, чтобы изменить значение 0 в крайнем левом разряде на 1.
 - 6) Нажмите для сохранения значения A0-00, после чего панель управления переключится на отображение следующего параметра A0-01.
 - 7) Нажмите для изменения A0-01 на A0-00.
 - 8) Повторите шаги с 2) по 6). A0-01 будет отображаться после того, как панель управления отобразит P-Set.
 - 9) Пользователи могут активировать указанные выше настройки пароля тремя способами:
 - ① Одновременно нажмите + + (отображается PrtCt), ② панель управления не будет работать в течение 5 мин, ③ перезапустите привод.

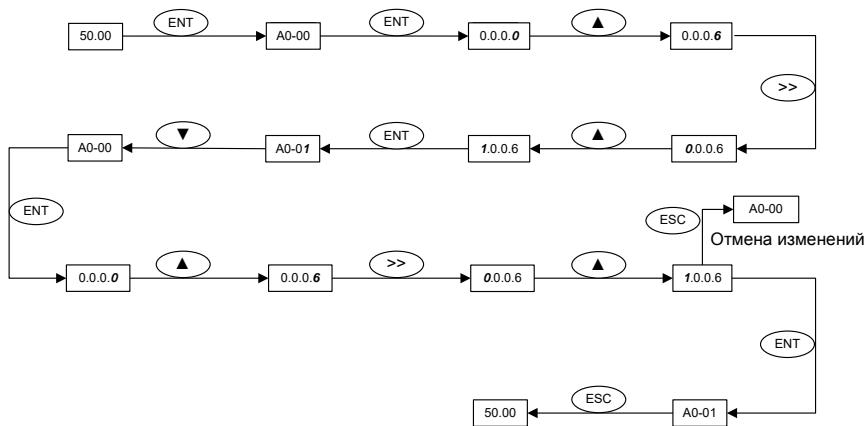
Блок-схема установки пароля пользователя:

Рис. 4-11. Блок-схема установки пароля пользователя

ВНИМАНИЕ!

Пароль пользователя успешно установлен после завершения шага 8, но не вступит в силу до завершения шага 9.

◆ Аутентификация по паролю

Не находясь в режиме изменения параметров, нажмите **ENT**, чтобы перейти к отображению первого уровня A0-00, затем нажмите **ENT**, чтобы перейти к отображению второго уровня 0.0.0.0. На панели управления будут отображаться другие параметры только после ввода правильного пароля.

◆ Сброс пароля

После успешной аутентификации по паролю будет открыт доступ к установке пароля A0-00. Пароль можно сбросить, дважды записав в A0-00 значение 0000.

• Пример настройки параметра**◆ Пример 1:** изменение верхней граничной частоты с 600 на 50 Гц (изменение b0-09 с 600,00 на 50,00)

- 1) Не находясь в режиме изменения параметров, нажмите **ENT**, чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
- 2) Нажмите **>>** для перемещения мигающего разряда на изменяемый бит (A мигает).
- 3) Нажмите **▲** один раз, чтобы поменять A на b.
- 4) Нажмите **>>** для перемещения мигающего разряда на изменяемый бит (0 мигает в разряде единиц).

- 5) Нажмите девять раз, чтобы изменить значение 0 на 9.
- 6) Нажмите для просмотра значения параметра (600,00) b0-09.
- 7) Нажмите для перемещения мигающего разряда на изменяемую цифру (6 мигает).
- 8) Нажмите шесть раз, чтобы изменить значение 6 на 0.
- 9) Нажмите один раз, чтобы переместить мигающий разряд вправо на один бит.
- 10) Нажмите пять раз, чтобы изменить значение 0 на 5;
- 11) Нажмите для сохранения значения (50,00) b0-09. После этого панель управления автоматически переключится на отображение следующего функционального кода (b0-10).
- 12) Нажмите для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

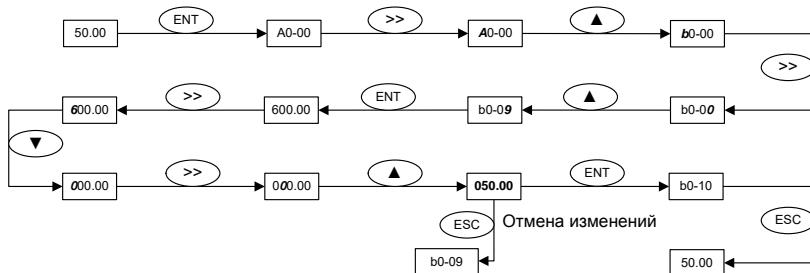


Рис. 4-12. Блок-схема изменения верхней граничной частоты

◆ Пример 2: инициализация параметров пользователя

- 1) Не находясь в режиме изменения параметров, нажмите , чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
- 2) Нажмите три раза, чтобы изменить значение 0 на 3 в крайнем правом бите A0-00.
- 3) Нажмите для отображения значения параметра 0 в A0-03.
- 4) Нажмите один раз, чтобы изменить значение 0 на 2 или на 3 (2 – за исключением параметров двигателя, 3 – включая параметры двигателя).
- 5) Нажмите , чтобы сохранить значение A0-03. После этого панель управления автоматически отобразит параметр A0-00.
- 6) Нажмите для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

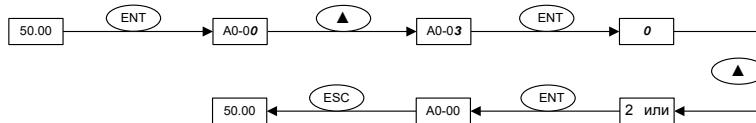


Рис. 4-13. Блок-схема инициализации параметров пользователя

◆ **Пример 3:** метод установки шестнадцатеричного параметра

Настроим для примера L1-02 (параметр светодиодной индикации останова) так, чтобы светодиодная панель управления отображала: заданную частоту, напряжение шины, AI1, рабочую линейную скорость и заданную линейную скорость. Поскольку все биты не зависят друг от друга, разряд единиц, разряд десятков, разряд сотен и разряд тысяч следует задавать отдельно. Определите двоичные числа каждого бита, а затем преобразуйте двоичные числа в шестнадцатеричное число. В таблице 4-6 приведены соответствия между двоичными числами и шестнадцатеричным числом.

Таблица 4-6. Соответствие между двоичными и шестнадцатеричными числами

Двоичные числа				Шестнадцатеричные (Значение битов, отображаемых на светодиодном дисплее)
БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТО	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

Установка значения в разряде единиц:

Как показано на рисунке 4-14, «заданная частота» и «напряжение шины» соответственно определяются БИТО и БИТ1 в разряде единиц L1-02. Если БИТО = 1, будет отображаться заданная частота. Биты, соответствующие параметрам, которые не требуется отображать,

должны быть установлены в 0. Следовательно, значение в разряде единиц должно быть 0011, что соответствует шестнадцатеричному числу 3. Установите в разряде единиц значение 3.

Установка значения в разряде десятков:

Как показано на рисунке 4-14, поскольку требуется отображать «A11», двоичное заданное значение в разряде десятков равно 0001, что соответствует шестнадцатеричному числу 1. Поэтому в разряде десятков должна быть установлена 1.

Установка значения в разряде сотен:

Как показано на рисунке 4-14, параметр, требуемый для отображения, не включает разряд сотен, поэтому разряд сотен должен быть установлен равным нулю.

Установка значения в разряде тысяч:

Как показано на рисунке 4-14, поскольку требуется отображать «текущую линейную скорость» и «заданную линейную скорость», двоичное заданное значение разряда тысяч должно быть 0011, что соответствует шестнадцатеричному числу 3.

Таким образом, L1-02 должен быть установлен на 3013.

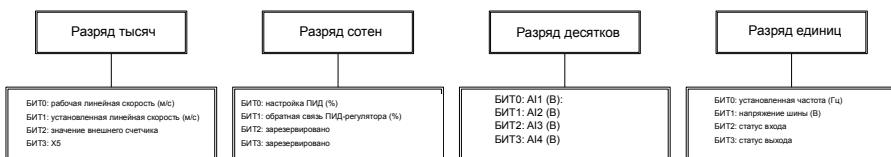


Рис. 4-14. Установка шестнадцатеричного параметра L1-02

В состоянии настройки параметра значение параметра не может быть изменено, если значение не мигает. Возможные причины включают:

- 1) Параметр не может быть изменен, например, фактические параметры обнаружения, параметры непрерывной регистрации и т. д.;
- 2) Данный параметр нельзя изменить в рабочем состоянии, но его можно изменить при остановленном двигателе;
- 3) Параметр защищен. Если параметр A0-02 установлен на 1, параметры не могут быть изменены, так как включена защита параметров от неправильной работы. Для изменения параметра в таких условиях необходимо сначала установить A0-02 на 0.

4.1.4.4. Блокировка/разблокировка панели управления

- Блокировка панели управления**

Все или некоторые клавиши ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ можно заблокировать любым из следующих трех способов. Дополнительную информацию см. в определении параметра L0-01.

Способ 1: установите значение параметра L0-01 ненулевым, затем нажмите

+ + одновременно.

Способ 2: не задействуйте ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ в течение 5 мин после того, как L0-01 установлен в ненулевое значение.

Способ 3: отключите питание, а затем включите питание после того, как параметр L0-01 установлен в ненулевое значение.

См. блок-схему 4-15 для блокировки ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ.

- Разблокировка панели управления**

Чтобы разблокировать панель управления, одновременно нажмите + + . Разблокировка не изменит значение параметра L0-01. Другими словами, панель управления будет снова заблокирована, если будет выполнено условие блокировки панели управления. Чтобы полностью разблокировать панель управления, значение параметра L0-01 после разблокировки должно быть изменено на 0.

См. блок-схему 4-16 для разблокировки панели управления.

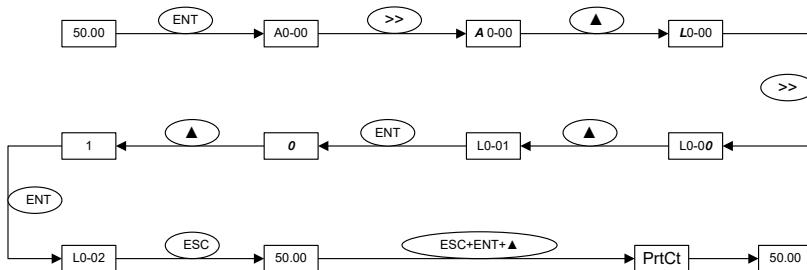


Рис. 4-15. Блок-схема блокировки панели управления



Рис. 4-16. Блок-схема разблокировки панели управления

4.2 Первое включение

Выполните подключение в строгом соответствии с техническими требованиями, изложенными в главе 3 «Монтаж и подключение».

4.2.1. Блок-схема первого включения асинхронного двигателя

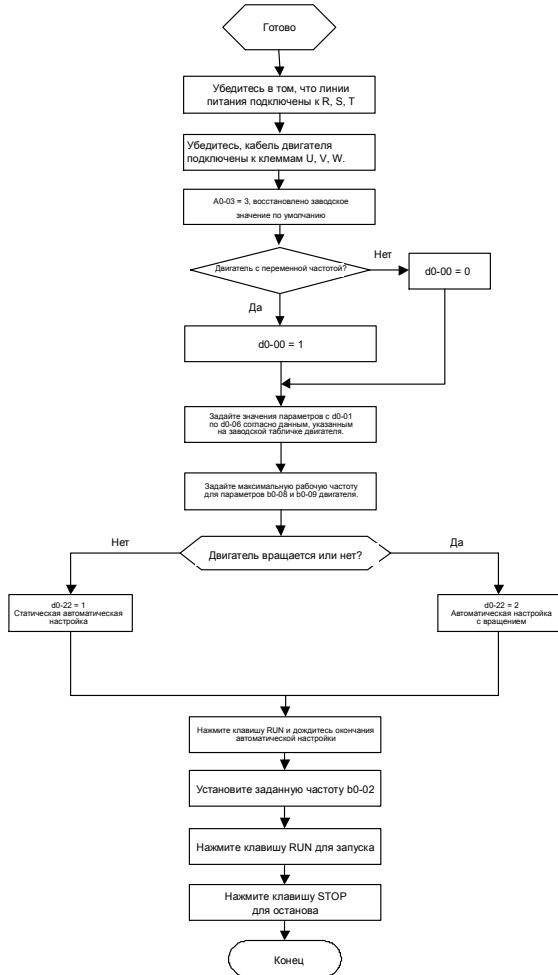


Рис. 4-17. Блок-схема первого включения асинхронного двигателя

Глава 5. Список параметров

Группы параметров GK900 перечислены ниже.

Категория	Группа параметров
Группа А: системные параметры и управление параметрами	A0: системные параметры A1: параметры отображения, задаваемые пользователем
Группа b: настройка параметров работы	b0: опорная частота b1: управление запуском/остановом b2: параметры разгона/замедления
Группа С: входы и выходы	C0: дискретный вход C1: дискретный выход C2: аналоговый и импульсный вход C3: аналоговый и импульсный выход C4: автоматическая коррекция аналогового входа
Группа d: параметры двигателя и управления	d0: параметры двигателя 1 d1: параметры управления V/f двигателем 1 d2: параметры векторного управления двигателем 1 d3: параметры двигателя 2 d4: параметры управления V/f двигателем 2 d5: параметры векторного управления двигателем 2
Группа E: расширенные параметры функционирования и защиты	E0: расширенная функциональность E1: параметры защиты E2: расширенные функции управления двигателем
Группа F: прикладные параметры	F0: ПИД-регулятор процесса F1: многоступенчатая частота F2: простой ПЛК
Группа H: параметры сети	H0: параметры сети
Группа L: параметры клавиш и отображения панели управления	L0: клавиши панели управления L1: настройки отображения панели управления
Группа U: мониторинг	U0: режим мониторинга U1: история отказов U2: информация о версии привода

ВНИМАНИЕ!

Возможность изменения:

«Δ» означает, что значение этого параметра может быть изменено в состоянии останова и работы привода;

«×» означает, что значение этого параметра не может быть изменено при работающем приводе;

«◎» означает, что этот параметр является измеренным значением, которое нельзя изменить.

Заводское значение по умолчанию: значение при восстановлении заводских настроек по умолчанию. Ни измеренное значение, ни записанное значение параметра не будут восстановлены.

Область действия: область установки и отображения значений параметров.

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
Группа А: системные параметры и управление параметрами				
Группа А0: системные параметры				
A0-00	Установка пароля пользователя	0000–FFFF	0000	Δ
A0-01	Отображение параметров	0: отображение всех параметров 1: отображение только параметров A0-00 и A0-01(действительно только для отображения/скрытия группы параметров A1-20 и A1-21) 2: отображение только параметров A0-00, A0-01 и параметров, определяемых пользователем A1-00 – A1-19 3: отображение только параметров A0-00, A0-01 и параметров, отличных от заводских значений по умолчанию	0	Δ
A0-02	Защита параметров от изменений	0: все параметры программируемые 1: программируется только A0-00 и этот параметр	0	Δ
A0-03	Восстановление параметра	0: параметр неактивен 1: удаление записи о неисправности 2: восстановление всех параметров до заводских значений по умолчанию (до группы U0, за исключением параметров двигателя) 3: восстановление всех параметров до заводских значений	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		по умолчанию (до группы U0, включая параметры двигателя) 4: восстановление всех параметров до параметров резервной копии (до группы U0)		
A0-04	Резервное копирование параметров	0: параметр неактивен 1: резервное копирование всех параметров (до группы U0)	0	×
A0-05	Копирование параметров	0: параметр неактивен 1: выгрузка параметров 2: загрузка параметров (за исключением параметров двигателя) 3: загрузка параметров (включая параметры двигателя)	0	×
A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	0: двигатель 1 1: двигатель 2	0	×
A0-09	Способ управления двигателем	Разряд единиц: способ управления двигателем 1 Разряд десятков: способ управления двигателем 2 0: управление V/f 1: бессенсорное векторное управление 1 2: бессенсорное векторное управление 2 Примечание. Управление крутящим моментом недоступно, если для параметра задано значение 0 или 1.	00	×
Группа A1: параметры отображения, задаваемые пользователем				
A1-00 – A1-19	Параметр отображения 1-20, задаваемый пользователем	Диапазон установки разряда тысяч: A, b, C, d, E, F, H, L, U Диапазон установки разряда сотен: 0–9 Диапазон установки разряда десятков: 0–9 Диапазон установки разряда единиц: 0–9	0	×
A1-20	Настройка отображения/скрытия группы параметров 1	0–FFFF	FFFF	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
A1-21	Настройка отображения/скрытия группы параметров 2	0–FFFF	FFFF	×
Группа b: настройка параметров работы				
Группа b0: опорная частота				
b0-00	Режим настройки частоты	0: основная опорная частота 1: результат вычисления основной и вспомогательной опорных частот 2: переключение между основной и вспомогательной опорными частотами 3: переключение между основной опорной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной опорных частот 4: переключение между вспомогательной опорной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной опорных частот	0	×
b0-01	Настройка главной частоты	0: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами л/в 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 2: аналоговый вход AI1 (на штатной плате ввода-вывода) 3: аналоговый вход AI2 (на штатной плате ввода-вывода) 4: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 5: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 6: импульсный вход X5 7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая скорость 10: ввод по каналу связи 11: ввод РА/РВ 12: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки	00	×
b0-02	Дискретная настройка главной частоты	b0-10 – b0-09	50,00 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b0-03	Настройка вспомогательной частоты	0: не задано 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами л/в 2: дискретная настройка (b0-04) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: аналоговый вход AI1 (на штатной плате ввода-вывода) 4: аналоговый вход AI2 (на штатной плате ввода-вывода) 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC 10: многоступенчатая скорость 11: связь 12: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки	00	x
b0-04	Дискретная настройка вспомогательной частоты	Нижняя граничная частота – верхняя граничная частота	0,00 Гц	Δ
b0-05	Диапазон вспомогательной частоты	0: по отношению к максимальной частоте 1: по отношению к основной частоте	0	x
b0-06	Коэффициент вспомогательной частоты	0,0–100,0 %	100,0 %	Δ
b0-07	Расчет основной и вспомогательной частот	0: основная + вспомогательная 1: основная – вспомогательная 2: макс. {основная, вспомогательная} 3: мин. {основная, вспомогательная}	0	x
b0-08	Максимальная частота	Верхняя граничная частота – 600,00 Гц	50,00 Гц	x
b0-09	Верхняя граничная частота	Нижняя граничная частота – максимальная частота	50,00 Гц	x
b0-10	Нижняя граничная частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	x
b0-11	Действие, когда заданная частота ниже	0: работа на нижней граничной частоте 1: работа на частоте 0 Гц	0	x

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	нижней граничной частоты	2: останов		
b0-12	Задержка останова, когда заданная частота ниже нижней граничной частоты	0,0–6553,5 с	0,0 с	×
b0-13	Нижняя граница пропуска частотного окна 1	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-14	Верхняя граница пропуска частотного окна 1	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-15	Нижняя граница пропуска частотного окна 2	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-16	Верхняя граница пропуска частотного окна 2	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-17	Нижняя граница пропуска частотного окна 3	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-18	Верхняя граница пропуска частотного окна 3	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-19	Толчковая частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	5,00 Гц	△
Группа b1: управление запуском/остановом				
b1-00	Команда выполнения	0: управление с панели управления 1: управление входом 2: управление передачей данных	0	×
b1-01	Привязка команды выполнения к заданной частоте	Разряд единиц: источник опорной частоты привязан к управлению с панели управления Разряд десятков: источник опорной частоты привязан к управлению с дискретных входов Разряд сотен: источник опорной частоты привязан к управлению передачей данных 0: нет привязки 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами A/V 2: дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		3: аналоговый вход AI1 4: аналоговый вход AI2 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ГИД-регулятора процесса 9: PLC A: многоступенчатая частота B: ввод по каналу связи C: ввод PA/PB D: D: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки		
b1-02	Направление запуска	0: вперед 1: назад	0	△
b1-03	Защита от реверса	0: возможен реверс 1: защита от реверса	0	×
b1-04	Время задержки между прямым и обратным ходом	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
b1-05	Режим запуска	0: запуск с начальной частоты (b1-06) 1: запуск с торможением постоянным током 2: запуск с хода	0	×
b1-06	Начальная частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b1-07	Время удержания начальной частоты	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
b1-08	Ток торможения при запуске	0,0–100,0 %	0,0 %	△
b1-09	Время торможения при запуске	0,00–30,00 с	0,00 с	△
b1-10	Ток запуска с хода	0,0–200,0 %	100,0 %	△
b1-11	Время замедления запуска с хода	0,1–20,0 с	2,0 с	△
b1-12	Соотношение V/F при запуске с хода	0,0–100,0 %	1,0 %	△
b1-13	Способ останова	0: останов с линейным замедлением 1: останов выбегом 2: останов с линейным замедлением + торможение постоянным током	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b1-14	Начальная частота торможения постоянным током	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	Δ
b1-15	Ток торможения постоянным током	0,0–100,0 %	0,0 %	Δ
b1-16	Время торможения постоянным током	0,00–30,00 с	0,00 с	Δ
b1-17	Торможение при перевозбуждении	0: отключена 1: активируется в зависимости от напряжения шины постоянного тока 2: активируется при номинальном напряжении 120 % 3: активируется при номинальном напряжении 125 % 4: активируется при номинальном напряжении 130 % 5: активируется при номинальном напряжении 135 % 6: активируется при номинальном напряжении 140 % 7: активируется при номинальном напряжении 145 % 8: активируется при номинальном напряжении 150 %	1	×
b1-18	Динамическое торможение	0: отключено 1: включено	0	×
b1-19	Пороговое напряжение динамического торможения	650–750 В	720 В	×
b1-20	Автоматический повторный запуск при подаче питания после его потери	0: отключено 1: включено	0	×
b1-21	Время задержки автоматического повторного запуска при подаче питания после его потери	0,0–10,0 с	0,0 с	Δ
b1-22	Режим запуска с хода	Разряд единиц: первая цифра – время поиска частоты подачи питания 0: поиск с нулевой частоты 1: поиск с заданной частоты	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		2: поиск с максимальной частоты Разряд десятков: активирован поиск с противоположного направления 0: поиск с одного направления 1: поиск с двух направлений		
Группа b2: параметры разгона/замедления				
b2-00	Точность времени разгона/замедления	0: 0,01 с 1: 0,1 с 2: 1 с	1	×
b2-01	Время разгона 1	0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с (6,0 с – для 15 кВт и ниже, 20,0 с – для 18,5 кВт и выше)	В зависимости от модели	△
b2-02	Время замедления 1			△
b2-03	Время разгона 2	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-04	Время замедления 2	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-05	Время разгона 3	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-06	Время замедления 3	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-07	Время разгона 4	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-08	Время замедления 4	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-09	Время замедления для аварийного останова	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-10	Время толчкового разгона	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-11	Время толчкового замедления	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-12	Кривая разгона/замедления	0: линейный разгон/замедление 1: разгон/замедление в виде ломаной линии 2: S-кривая разгона/замедления А 3: S-кривая разгона/замедления В	0	×
b2-13	Частота переключения времени разгона ломаной линии разгона/замедления	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-14	Частота переключения времени замедления ломаной линии разгона/замедления	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-15	Время первого участка S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△
b2-16	Время последнего участка S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b2-17	Время первого участка S-кривой замедления	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	Δ
b2-18	Время последнего участка S-кривой замедления	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	Δ
b2-19	Пропорция первого участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	Δ
b2-20	Пропорция последнего участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	Δ
b2-21	Пропорция первого участка S-кривой замедления	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	Δ
b2-22	Пропорция последнего участка S-кривой замедления	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	Δ
Группа С: входы и выходы				
Группа С0: дискретный вход				
C0-00	Активное состояние выводов команды запуска при включении питания	Данная функция действует только в отношении дискретных входов со значением параметра 1–4 (толчок вперед/назад и ход вперед/назад), а также только начального хода после включения питания. 0: обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ. Если команда запуска выбрана с клемм дискретных входов, привод начнет работать, когда обнаружит, что сигнал переходит из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ. и остается в состоянии ВКЛ. после включения питания. 1: обнаружено ВКЛ. Если команда запуска выбрана с клемм дискретных входов, привод начнет работать при обнаружении вывода управления в состоянии ВКЛ. после включения питания.	0	×
C0-01	Функция вывода X1	0: нет функции	3	×
C0-02	Функция вывода X2	1: толчковый ход вперед	4	×
C0-03	Функция вывода X3	2: толчковый ход назад	1	×
C0-04	Функция вывода X4	3: ход вперед	23	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C0-05	Функция вывода X5	4: ход назад 5: трехпроводное управление 6: работа приостановлена 7: внешний останов	0	×
C0-06	Функция вывода X6 (на плате расширения ввода-вывода)	8: аварийный останов 9: останов 1 торможением постоянным током	0	×
C0-07	Функция вывода X7 (на плате расширения ввода-вывода)	10: останов 2 торможением постоянным током 11: останов выбегом	0	×
C0-08	Функция вывода X8 (на плате расширения ввода-вывода)	12: вход команды «ВВЕРХ» 13: вход команды «ВНИЗ» 14: сброс настройки ВВЕРХ/ВНИЗ (включая клавиши л/v)	0	×
C0-09	Функция вывода X9 (на плате расширения ввода-вывода)	15: вход 1 многоступенчатой частоты 16: вход 2 многоступенчатой частоты	0	×
C0-10	Функция вывода X10 (на плате расширения ввода-вывода)	17: вход 3 многоступенчатой частоты 18: вход 4 многоступенчатой частоты	0	×
C0-11	Функция аналогового входа AI1 (дискретный включен)	19: определитель времени разгона/замедления 1	0	×
C0-12	Функция аналогового входа AI2 (дискретный включен)	20: определитель времени разгона/замедления 2	0	×
C0-13	Функция аналогового входа AI3 (дискретный включен)	21: функция разгона/замедления отключена 22: входной сигнал внешнего отказа 23: сброс отказа	0	×
C0-14	Функция аналогового входа AI4 (дискретный включен)	24: импульсный вход (действителен только для X5) 25: переключение двигателя 1/2 26: переключатель управления скоростью / крутящим моментом 27: команда запуска переключена на управление с панели управления 28: команда запуска переключена на управление с выводов 29: команда запуска переключена на управление по сети 30: сдвиг режима опорной частоты 31: основная опорная частота переключена на дискретную настройку b0-02 32: вспомогательная опорная частота переключена на дискретную настройку b0-04	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		33: направление ПИД-регулирования 34: ПИД-регулятор приостановлен 35: ПИД-интегрирование приостановлено 36: переключение параметра ПИД-регулятора 37: ввод счетчика 38: сброс счетчика 39–62: зарезервировано 63: ПЛК приостановлен 64: ПЛК отключен 65: очистка памяти останова ПЛК 66–67: зарезервировано 68: работа запрещена 69: останов торможением постоянным током в процессе работы 70: переключение кривой аналогового входа 71–72: зарезервировано 73: переключатель усиления аналогового сигнала 74–79: зарезервировано		
C0-15	Время фильтрации дискретного входа	0,000–1,000 с	0,010 с	Δ
C0-16	Время задержки входа X1	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C0-17	Время задержки входа X2	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C0-18	Настройка включения дискретного входа 1	Разряд единиц: X1 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X2 (так же, как и для разряда единиц) Разряд сотен: X3 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: X4 (так же, как и для разряда единиц)	0000	Δ
C0-19	Настройка включения дискретного входа 2	Разряд единиц: X5 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X6 (так же, как и для разряда единиц)	0000	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: X7 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: X8 (так же, как и для разряда единиц)		
C0-20	Настройка включения дискретного входа 3	Разряд единиц: X9 (на плате расширения ввода-вывода) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X10 (на плате расширения ввода-вывода) Разряд сотен: AI1 Разряд тысяч: AI2	0000	Δ
C0-21	Настройка включения дискретного входа 4	Разряд единиц: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано	00	Δ
C0-22	Вывод управления регулировкой частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	Разряд единиц: действие при останове 0: сброс 1: удержание Разряд десятков: действие при потере питания 0: сброс 1: удержание Разряд сотен: интегральная функция 0: интегральная функция отсутствует 1: интегральная функция активирована Разряд тысяч: направление хода 0: отключено изменение направления 1: включено изменение направления	0000	Δ
C0-23	Размер шага изменения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	0,00–100,00 Гц/с	0,03 Гц/с	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C0-24	Режим управления ВПЕРЕД/НАЗАД с входа	0: двухпроводной режим 1 1: двухпроводной режим 2 2: трехпроводной режим 1 3: трехпроводной режим 2	0	×
C0-25	Опция виртуального входа	000–3FFF 0: действует фактический вывод 1: действует виртуальный вывод Разряд единиц: БИТ0 – БИТ3: X1–X4 Разряд десятков: БИТ4 – БИТ6: X5–X8 Разряд сотен: БИТ0 – БИТ3: X9–X10, AI1, AI2 Разряд тысяч: БИТ0 – БИТ1: AI3, AI4 (Примечание. X6–X10, AI3–AI4 находятся на плате расширения ввода-вывода.)	0000	×
C0-26	Включенное состояние вывода команды запуска после сброса неисправности	0: обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ. 1: обнаружено ВКЛ.	0	△
Группа C1: дискретный выход				
C1-00	Функция выхода HDO	0: выход отсутствует	0	△
C1-01	Функция выхода DO1	1: пониженное напряжение привода	0	△
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения ввода-вывода)	2: завершена подготовка привода к запуску 3: привод работает	0	△
C1-03	Функция выхода DO3 (на плате расширения ввода-вывода)	4: привод работает с частотой 0 Гц (нет выхода при останове) 5: привод работает с частотой 0 Гц (выход при останове)	0	△
C1-04	Функция выхода DO4 (на плате расширения ввода-вывода)	6: направление запуска 7: достигнута частота	0	△
C1-05	Выбор функции релейного выхода на штатной плате ввода-вывода	8: достигнута верхняя граничная частота 9: достигнута нижняя граничная частота	14	△
C1-06	Выбор функции релейного выхода на плате расширения ввода-вывода	10: частота выше FDT 1 11: частота выше FDT 2 12: скорость ограничена (режим управления врачающим моментом) 13: крутящий момент ограничен (режим управления скоростью) 14: вывод отказов 15: вывод аварийных сигналов	15	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		16: аварийный сигнал перегрузки привода (двигателя) 17: тепловая сигнализация привода 18: обнаружение нулевого тока 19: X1 20: X2 21: индикация двигателя 1/2 22–24: зарезервировано 25: достигнуто время непрерывной работы 26: достигнуто суммарное время работы 27–29: зарезервировано 30: шаг ПЛК завершен 31: цикл ПЛК завершен 32: зарезервировано 33: достигнута верхняя/нижняя граница установленной частоты 34–99: зарезервировано		
C1-07	Время задержки выхода HOD	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-08	Время задержки выхода DO1	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-09	Время задержки выхода DO2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-10	Время задержки выхода DO3 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-11	Время задержки выхода DO4 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-12	Время задержки релейного выхода на штатной плате ввода-вывода	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-13	Время задержки выхода на плате расширения	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
C1-14	Настройка включения дискретного выхода 1	Разряд единиц: HDO 0: положительная логика	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		1: отрицательная логика Разряд десятков: Релейный выход R1 на штатной плате ввода-вывода (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: Релейный выход 2 (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: зарезервировано		
C1-15	Настройка включения дискретного выхода 2	Разряд единиц: DO1 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: DO2 (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: DO3 (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: DO4 (аналогично разряду единиц)	0000	×
C1-16	Обнаружен объект технологии удвоения частоты (FDT)	Разряд единиц: обнаружена FDT1 0: установленное значение скорости (частота после разгона/замедления) 1: обнаруженное значение скорости Разряд десятков: обнаружена FDT2 0: установленное значение скорости (частота после разгона/замедления) 1: обнаруженное значение скорости	00	Δ
C1-17	Верхнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	Δ
C1-18	Нижнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	49,00 Гц	Δ
C1-19	Верхнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	25,00 Гц	Δ
C1-20	Нижнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	24,00 Гц	Δ
C1-21	Сигнал диапазона обнаруженной частоты	0,00 Гц – b0-08	2,50 Гц	Δ
C1-22	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0–50,0 %	5,0 %	Δ
C1-23	Время обнаружения нулевого тока	0,01–50,00 с	0,50 с	Δ
Группа C2: аналоговый и импульсный вход				
C2-00	Кривая аналогового входа	Разряд единиц: кривая входа AI1 0: кривая 1 (2 точки) 1: кривая 2 (4 точки) 2: кривая 3 (4 точки) 3: переключение вывода кривой X входа AI	1000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд десятков: кривая входа AI2 (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: кривая входа AI3 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата ввода-вывода) Разряд тысяч: кривая входа AI4 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата ввода-вывода)		
C2-01	Максимальный вход кривой 1	Минимальный вход кривой 1 – 110,0 %	100,0 %	Δ
C2-02	Соответствующее установленное значение максимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	100,0 %	Δ
C2-03	Минимальный вход кривой 1	–110,0 % – максимальный вход кривой 1	0,0 %	Δ
C2-04	Соответствующее установленное значение минимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-05	Максимальный вход кривой 2	Диапазон: ввод точки перегиба А кривой 2 – 110,0 %	100,0 %	Δ
C2-06	Соответствующее установленное значение максимального входа кривой 2	–100,0–100,0 %	100,0 %	Δ
C2-07	Ввод точки перегиба А кривой 2	Ввод точки перегиба В кривой 2 – максимальный вход кривой 2	0,0 %	Δ
C2-08	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба А кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-09	Ввод точки перегиба В кривой 2	Минимальный вход кривой 2 – ввод точки перегиба А кривой 2	0,0 %	Δ
C2-10	Установленное значение, соответствующее вводу	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	точки перегиба В кривой 2			
C2-11	Минимальный вход кривой 2	–110,0 % – ввод точки перегиба В кривой 2	–100,0 %	Δ
C2-12	Установленное значение, соответствующее минимальному входу кривой 2	–100,0–100,0 %	–100,0 %	Δ
C2-13	Максимальный вход кривой 3	Ввод точки перегиба А кривой 3 – 110,0 %	100,0 %	Δ
C2-14	Установленное значение, соответствующее максимальному входу кривой 3	–100,0–100,0 %	100,0 %	Δ
C2-15	Ввод точки перегиба А кривой 3	Ввод точки перегиба В кривой 3 – максимальный вход кривой 3	0,0 %	Δ
C2-16	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба А кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-17	Ввод точки перегиба В кривой 3	Минимальный вход кривой 3 – ввод точки перегиба А кривой 3	0,0 %	Δ
C2-18	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба В кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-19	Минимальный вход кривой 3	–110,0 % – ввод точки перегиба В кривой 3	0,0 %	Δ
C2-20	Установленное значение, соответствующее минимальному входу кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-21	Время фильтрации аналогового входа AI1	0,000–10,000 с	0,100 с	Δ
C2-22	Время фильтрации аналогового входа AI2	0,000–10,000 с	0,100 с	Δ
C2-23	Время фильтрации аналогового входа AI3	0,000–10,000 с	0,100 с	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	(на плате расширения ввода-вывода)			
C2-24	Время фильтрации аналогового входа AI4 (на плате расширения ввода-вывода)	0,000–10,000 с	0,100 с	Δ
C2-25	Максимальный вход частоты X5	Минимальный уровень частоты X5 – 50,0 кГц	50,0 кГц	Δ
C2-26	Установленное значение, соответствующее максимальному входу частоты X5	–100,0–100,0 %	100,0 %	Δ
C2-27	Минимальный вход частоты X5	0,0 кГц – максимальный вход частоты X5	0,0 кГц	Δ
C2-28	Установленное значение, соответствующее минимальному входу частоты X5	–100,0–100,0 %	0,0 %	Δ
C2-29	Время фильтрации X5	0,000–1,000 с	0,001 с	Δ
C2-30	Величина переключения аналогового усиления	0,0–100,0 %	100,0 %	Δ
Группа C3: аналоговый и импульсный выход				
C3-00	Функция выхода AO1	0: выход отсутствует	2	Δ
C3-01	Функция выхода AO2	1: опорная частота	1	Δ
C3-02	Функция выхода HDO	2: выходная частота 3: выходной ток (по отношению к номинальной частоте) 4: выходной крутящий момент (абсолютное значение) 5: выходное напряжение 6: выходная мощность 7: напряжение шины 8: команда крутящего момента 9: ток крутящего момента 10: ток потока магнитной индукции 11: AI1 12: AI2 13: AI3 14: AI4 15: X5 16: процент ввода по сети	0	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		17: выходная частота до компенсации 18: выходной ток (по отношению к номинальному току двигателя) 19: выходной крутящий момент (направление указано) 20: установленный крутящий момент (направление указано) 21–99: зарезервировано		
C3-03	Смещение АО1	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-04	Усиление АО1	–2,000–2,000	1,000	△
C3-05	Время фильтрации АО1	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-06	Смещение АО2 (на плате расширения ввода-вывода)	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-07	Усиление АО2 (на плате расширения ввода-вывода)	–2,000–2,000	1,000	△
C3-08	Время фильтрации АО2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-09	Максимальная частота выходных импульсов HDO	0,1–50,0 кГц	50,0 кГц	△
C3-10	Центральная точка выхода HDO	0: центральная точка отсутствует 1: центральная точка равна (C3-09)/2, и значение соответствующего параметра положительное, если частота выше центральной точки 2: центральная точка равна (C3-09)/2, и значение соответствующего параметра положительное, если частота ниже центральной точки	0	✗
C3-11	Время фильтрации выхода HDO	0,00–10,00 с	0,00 с	△
Группа C4: автоматическая коррекция аналогового входа				
C4-00	Аналоговый скорректированный канал	0: коррекция отсутствует 1: коррекция AI1 2: коррекция AI2 3: коррекция AI3 4: коррекция AI4	0	✗

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C4-01	Выборочное значение 1 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-02	Входное значение 1 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-03	Выборочное значение 2 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-04	Входное значение 2 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-05	Выборочное значение 1 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-06	Входное значение 1 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-07	Выборочное значение 2 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-08	Входное значение 2 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-09	Выборочное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-10	Входное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-11	Выборочное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-12	Входное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-13	Выборочное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-14	Входное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-15	Выборочное значение 2 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-16	Входное значение 2 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	9,00 В	×

Группа d: параметры двигателя и управления

Группа d0: параметры двигателя 1

d0-00	Тип двигателя 1	0: обычный двигатель переменного тока 1: двигатель переменного тока с регулируемой частотой	1	×
d0-01	Мощность двигателя 1	0,4–6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d0-02	Номинальное напряжение двигателя 1	0–480 В (для приводов с уровнем по напряжению 380 В)	380 В	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d0-03	Номинальный ток двигателя 1	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d0-04	Номинальная частота двигателя 1	0,00–600,00 Гц	50,00 Гц	×
d0-05	Количество полюсов двигателя 1	1–400	4	×
d0-06	Номинальная скорость двигателя 1	0–65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d0-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d0-12	Коэффициент ослабления потока 1 асинхронного двигателя 1	0,001–1,000	0,880	×
d0-22	Автоматическая настройка двигателя 1	0: автоматическая настройка отсутствует 1: статическая автоматическая настройка 2: автоматическая настройка с вращением	0	×
d0-23	Режим защиты от перегрузки двигателя 1	0: защита отсутствует 1: определяется по току двигателя 2: определяется по датчику температуры	1	×
d0-24	Время обнаружения защиты от перегрузки двигателя 1	0,1–15,0 мин	5,0 мин	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d0-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 1	Разряд единиц: канал датчика 0: контроль отсутствует 1: аналоговый вход TEMP (на плате расширения PG) 2: аналоговый вход EAI (на плате расширения ввода-вывода) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC	00	×
d0-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 1	0–200,0 °C	120,0 °C	×
d0-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	△
Группа d1: параметры управления V/f двигателем 1				
d1-00	Настройка кривой V/f	0: линейное соотношение V/f 1: многоступенчатое соотношение V/f (d1-01 – d1-08) 2: 1,2 мощности 3: 1,4 мощности 4: 1,6 мощности 5: 1,8 мощности 6: 2,0 мощности 7: способ 1 разделения V/F 8: способ 2 разделения V/F	0	×
d1-01	Значение f3 частоты V/f	0,00 Гц – номинальная частота двигателя	50,00 Гц	×
d1-02	Значение V3 напряжения V/f	0,0–100,0 %	100,0 %	×
d1-03	Значение f2 частоты V/f	d1-05 – d1-01	0,00 Гц	×
d1-04	Значение V2 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-05	Значение f1 частоты V/f	d1-07 – d1-03	0,00 Гц	×
d1-06	Значение V1 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-07	Значение f0 частоты V/f	0,00 Гц – d1-05	0,00 Гц	×
d1-08	Значение V0 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-09	Повышение крутящего момента	0,0–30,0 %; 0,0 % означает автоматическое повышение крутящего момента	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d1-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0–400,0 %	100,0 %	Δ
d1-11	Контроль статизма по частоте	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	Δ
d1-12	Режим ограничения тока	0: отключена 1: устанавливается с помощью d1-13 2: устанавливается с помощью AI1 3: устанавливается с помощью AI2 4: устанавливается с помощью AI3 5: устанавливается с помощью AI4 6: устанавливается с помощью X5	1	×
d1-13	Дискретная настройка граничного значения тока	20,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d1-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	0,001–1,000	0,500	Δ
d1-15	Процент энергосбережения	0–40,0 %	0,0 %	Δ
d1-16	Усиление 1 подавления колебаний V/f	0–3000	38	Δ
d1-17	Усиление 2 подавления колебаний V/f	0–3000	0	Δ
d1-18	Настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0: D1-19, дискретная настройка 1: устанавливается с помощью AI1 2: устанавливается с помощью AI2 3: устанавливается с помощью AI3 4: устанавливается с помощью AI4 5: устанавливается с помощью выхода ПИД-регулятора процесса 6: устанавливается с помощью AI1 + выхода ПИД-регулятора процесса	0	×
d1-19	Цифровая настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	Δ
d1-20	Время изменения напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,00–600,00 с	0,01 с	Δ
Группа d2: параметры векторного управления двигателем 1				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
d2-01	Пропорциональное усиление Кр1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	1,0	Δ
d2-02	Время интегрирования ASR на высокой скорости Ti1	0,000–8,000 с	0,200 с	Δ
d2-03	Пропорциональное усиление ASR на низкой скорости Кр2	0,0–20,0	1,0	Δ
d2-04	Время интегрирования ASR на низкой скорости Ti2	0,000–8,000 с	0,200 с	Δ
d2-05	Частота 1 переключения ASR	0,00 Гц – d2-06	5,00 Гц	Δ
d2-06	Частота 2 переключения ASR	d2-05 – верхняя граничная частота	10,00 Гц	Δ
d2-07	Время фильтрации входа ASR	0,0–500,0 мс	0,3 мс	Δ
d2-08	Время фильтрации выхода ASR	0,0–500,0 мс	0,0 мс	Δ
d2-09	Коэффициент пропорционала Кр автоматического регулятора тока (ACR) по магнитной оси D	0,000–8,000	1,000	Δ
d2-10	Коэффициент интегрирования Ki ACR по магнитной оси D	0,000–8,000	1,000	Δ
d2-11	Время предварительного возбуждения	0,000–5,000 с	0,200 с	Δ
d2-12	Источник ограничения приводного крутящего момента	0: d2-14, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-13	Источник ограничения тормозного момента	0: d2-15, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-14	Дискретная настройка предела крутящего момента	0,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d2-15	Дискретная настройка предела тормозного крутящего момента	0,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d2-16	Коэффициент ограничения крутящего момента при ослаблении потока	0,0–100,0 %	50,0 %	Δ
d2-17	Коэффициент компенсации скольжения привода	10,0–300,0 %	100,0 %	Δ
d2-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	Δ
d2-19	Источник опорного крутящего момента	0: устанавливается с помощью d2-20 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-20	Дискретная настройка крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	Δ
d2-21	Источник ограничения скорости движения вперед при управлении крутящим моментом	0: устанавливается с помощью d2-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-22	Источник ограничения скорости движения	0: устанавливается с помощью d2-24 1: AI1	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	назад при управлении крутящим моментом	2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь		
d2-23	Ограничение скорости движения вперед при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d2-24	Ограничение скорости движения назад при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d2-25	Установленное время разгона/замедления крутящего момента	0,00–120,00 с	0,10 с	△
d2-26	Процент энергосбережения для двигателя переменного тока	0–100,0 %	100,0 %	△
d2-27	Начальная точка энергосберегающего момента	0–4096	200	△
d2-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	△
d2-29	Коэффициент пропорционала Kp ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d2-30	Коэффициент интегрирования Ki ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d2-31	Коэффициент развязки по оси D	0–65,535	1,000	△
d2-32	Коэффициент развязки по оси Q	0–65,535	1,000	△
d2-33	Максимальная степень использования напряжения	0–110,0 %	100,0 %	△
d2-36	Коэффициент слабого магнитного контура	0–65 535	200	△
d2-40	Режим MTPV	0: деактивация 1: активация	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-42	Коэффициент пропорционала MTPV	0–65 535	100	△
d2-43	Коэффициент интегрирования MTPV	0–65 535	10	△
d2-44	Переменная подрегулировка средствами обратной связи	Разряд единиц: обратная связь асинхронного двигателя активирована Разряд десятков: зарезервировано Разряд сотен: активировано встроенное разделение контура регулирования скорости	101	△
d2-45	Коэффициент компенсации задержки колебательного сигнала	0–8,000	0,500	△
d2-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△

Группа d3: параметры двигателя 2

d3-00	Тип двигателя 2	0: обычный двигатель переменного тока 1: двигатель переменного тока с регулируемой частотой	1	×
d3-01	Класс мощности двигателя 2	0,4–6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d3-02	Номинальное напряжение двигателя 2	0–480 В (для двигателей с питанием от источника 380 В)	380 В	×
d3-03	Номинальный ток двигателя 2	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-04	Номинальная частота двигателя 2	0,00–600,00 Гц	50,00 Гц	×
d3-05	Число полюсов двигателя 2	1–400	4	×
d3-06	Номинальная скорость двигателя 2	0–65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d3-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d3-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d3-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	0,001–1,000	0,880	×
d3-22	Автоматическая настройка двигателя 2	0: автоматическая настройка отсутствует 1: статическая автоматическая настройка 2: автоматическая настройка с вращением	0	×
d3-23	Режим защиты двигателя 2 от перегрузки	0: защита отсутствует 1: определяется по току двигателя 2: определяется по датчику температуры	1	×
d3-24	Время обнаружения защиты двигателя 2 от перегрузки	0,1–15,0 мин	5,0 мин	×
d3-25	Вход сигнала температурного датчика двигателя 2	Разряд единиц: 0: контроль отсутствует 1: AI TEMP (на плате расширения PG) 2: EAI (на плате расширения ввода-вывода) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d3-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 2	0–200,0 °C	120,0 °C	×
d3-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	×
Группа d4: параметры управления V/f двигателем 2				
d4-00	Настройка кривой V/f	0: линейное соотношение V/f 1: многоступенчатое соотношение V/f (d1-01 – d1-08) 2: 1,2 мощности 3: 1,4 мощности 4: 1,6 мощности 5: 1,8 мощности 6: 2,0 мощности 7: способ 1 разделения V/F 8: способ 2 разделения V/F	0	×
d4-01	Значение f3 частоты V/f	0,00 Гц – номинальная частота двигателя	50,00 Гц	×
d4-02	Значение V3 напряжения V/f	0,0–100,0 %	100,0 %	×
d4-03	Значение f2 частоты V/f	d4-05 – d4-01	0,00 Гц	×
d4-04	Значение V2 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-05	Значение f1 частоты V/f	d4-07 – d4-03	0,00 Гц	×
d4-06	Значение V1 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-07	Значение f0 частоты V/f	0,00 Гц – d4-05	0,00 Гц	×
d4-08	Значение V0 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-09	Повышение крутящего момента	0,0–30,0 %; 0,0 % означает автоматическое увеличение крутящего момента	0,0 %	△
d4-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0–400,0 %	100,0 %	△
d4-11	Контроль статизма по частоте	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	△
d4-12	Режим ограничения тока	0: отключена 1: устанавливается с помощью d4-13 2: устанавливается с помощью AI1 3: устанавливается с помощью AI2 4: устанавливается с помощью AI3 5: устанавливается с помощью AI4	1	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		6: X5		
d4-13	Дискретная настройка граничного значения тока	20,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d4-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	0,001–1,000	0,500	Δ
d4-15	Процент энергосбережения	0–40,0 %	0,0 %	Δ
d4-16	Усиление 1 подавления колебаний V/f	0–3000	38	Δ
d4-17	Усиление 2 подавления колебаний V/f	0–3000	0	Δ
d4-18	Настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0: D1-19, дискретная настройка 1: устанавливается с помощью AI1 2: устанавливается с помощью AI2 3: устанавливается с помощью AI3 4: устанавливается с помощью AI4 5: устанавливается с помощью выхода ПИД-регулятора процесса 6: устанавливается с помощью AI1 + выхода ПИД-регулятора процесса	0	×
d4-19	Цифровая настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	Δ
d4-20	Время изменения напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,00–600,00 с	0,01 с	Δ
Группа d5: параметры векторного управления двигателем 2				
d5-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
d5-01	Пропорциональное усиление Kp1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	1,0	Δ
d5-02	Время интегрирования ASR на высокой скорости Ti1	0,000–8,000 с	0,200	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-03	Пропорциональное усиление ASR на низкой скорости Kp2	0,0–20,0	1,0	Δ
d5-04	Время интегрирования ASR на низкой скорости Ti2	0,000–8,000 с	0,200	Δ
d5-05	Частота 1 переключения ASR	0,00 Гц – d5-06	5,00 Гц	Δ
d5-06	Частота 2 переключения ASR	d5-05 – верхняя граничная частота	10,00 Гц	Δ
d5-07	Время фильтрации входа ASR	0,0–500,0 мс	0,3 мс	Δ
d5-08	Время фильтрации выхода ASR	0,0–500,0 мс	0,0 мс	Δ
d5-09	Коэффициент пропорционала Kp ACR	0,000–8,000	1,000	Δ
d5-10	Коэффициент интегрирования Ki ACR	0,000–8,000	1,000	Δ
d5-11	Время предварительного возбуждения	0,000–5,000 с	0,200 с	Δ
d5-12	Источник ограничения приводного крутящего момента	0: d5-14, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-13	Источник ограничения тормозного момента	0: d5-15, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-14	Дискретная настройка предела крутящего момента	0,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d5-15	Дискретная настройка предела тормозного крутящего момента	0,0–200,0 %	120,0 %	Δ
d5-16	Коэффициент ограничения крутящего	0,0–100,0 %	50,0 %	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	момента при ослаблении потока			
d5-17	Коэффициент компенсации скольжения привода	10,0–300,0 %	100,0 %	Δ
d5-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	Δ
d5-19	Источник опорного крутящего момента	0: устанавливается с помощью d5-20 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-20	Дискретная настройка крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	Δ
d5-21	Источник ограничения скорости движения вперед	0: устанавливается с помощью d5-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-22	Источник ограничения скорости движения назад	0: устанавливается с помощью d5-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-23	Значение ограничения скорости движения вперед	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	Δ
d5-24	Значение ограничения скорости движения назад	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	Δ
d5-25	Установленное время разгона/замедления крутящего момента	0,00–120,00 с	0,10 с	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-26	Процент энергосбережения для двигателя переменного тока	0–100,0 %	100,0 %	Δ
d5-27	Начальная точка энергосберегающего момента	0–4096	200	Δ
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	Δ
d5-29	Коэффициент пропорционала K _P ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	Δ
d5-30	Коэффициент интегрирования K _I ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	Δ
d5-31	Коэффициент развязки по оси D	0–65,535	1,000	Δ
d5-32	Коэффициент развязки по оси Q	0–65,535	1,000	Δ
d5-33	Максимальная степень использования напряжения	0–110,0 %	100,0 %	Δ
d5-36	Коэффициент слабого магнитного контура	0–65 535	200	Δ
d5-40	Режим MTPV	0: деактивация 1: активация	0	Δ
d5-42	Коэффициент отношения MTPV	0–65 535	100	Δ
d5-43	Коэффициент интегрирования MTPV	0–65 535	10	Δ
d5-44	Переменная подрегулировка средствами обратной связи	Разряд единиц: обратная связь асинхронного двигателя активирована Разряд десятков: зарезервировано Разряд сотен: активировано встроенное разделение контура регулирования скорости	101	Δ
d5-45	Коэффициент компенсации задержки колебательного сигнала	0–8,000	0,500	Δ
d5-47	Коэффициент снижения насыщения	0–65 535	10	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	контура регулирования скорости			
Группа Е: расширенные параметры функционирования и защиты				
Группа Е0: расширенная функциональность				
E0-00	Частота ШИМ	Диапазон: 0,8–16,0 кГц ≤ 30 кВт: заводская уставка по умолчанию: 6,0 кГц 37–45 кВт: заводская уставка по умолчанию: 5,0 кГц 55–75 кВт: заводская уставка по умолчанию: 4,0 кГц ≥ 90 кВт: заводская уставка по умолчанию: 3,0 кГц	В зависимости от модели	Δ
E0-01	Оптимизация ШИМ	Разряд единиц: частота переключения регулируется температурой 0: самоадаптация 1: регулировка отсутствует Разряд десятков: режим модуляции ШИМ 0: пятисегментное и семисегментное автоматическое переключение 1: пятисегментный режим 2: семисегментный режим Разряд сотен: регулировка избыточной модуляции 0: отключена 1: активирована 2: избыточная модуляция Разряд тысяч: отношение частоты ШИМ к выходной частоте 0: самоадаптация 1: адаптация отсутствует	0110	×
E0-02	Действие при достижении времени работы	Разряд единиц: действие при достижении времени непрерывной работы: 0: ход продолжается 1: останов и сообщение об отказе	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд десятков: действие при достижении суммарного времени работы: 0: ход продолжается 1: останов и сообщение об отказе Разряд сотен: единица времени работы 0: с 1: ч		
E0-03	Настройка времени непрерывной работы	0,0–6000,0 с (ч)	0,0 с (ч)	△
E0-04	Настройка суммарного времени работы	0,0–6000,0 с (ч)	0,0 с (ч)	△
E0-12	Поправочный коэффициент частоты случайного переключения	0–100	0	△
Группа E1: параметры защиты				
E1-00	Останов при перенапряжении	0: запрещено 1: разрешено 2: действует только в отношении замедления	0	×
E1-01	Предел перенапряжения при останове	120–150 %	130 %	△
E1-02	Останов при пониженном напряжении	0: отключена 1: активирована	0	×
E1-03	Сигнал тревоги при перегрузке	Разряд единиц: вариант обнаружения: 0: всегда обнаруживать 1: обнаруживать только при постоянной скорости Разряд десятков: по сравнению с 0: номинальный ток двигателя 1: номинальный ток привода Разряд сотен: действие привода 0: без сигнала тревоги, ход продолжается 1: сигнал тревоги и выбег до останова	000	×
E1-04	Пороговое значение сигнала тревоги при перегрузке	20,0–200,0 %	180,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E1-05	Время обнаружения сигнала тревоги при перегрузке	0,1–60,0 с	5,0 с	Δ
E1-06	Защитное действие 1	<p>Разряд единиц: Зарезервировано</p> <p>Разряд десятков: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3)</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: сигнал тревоги, но ход продолжается</p> <p>Разряд сотен: нарушение работы EEPROM (Epr)</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: сигнал тревоги, но ход продолжается</p> <p>Разряд тысяч: нарушение работы линий связи (TrC)</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: сигнал тревоги, но ход продолжается</p>	0000	×
E1-07	Защитное действие 2	<p>Разряд единиц: сбои электропитания при работе (SUE)</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: обеспечьте защиту от отказа</p> <p>Разряд десятков: неисправность цепи обнаружения тока (CtC)</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: сигнал тревоги, но ход продолжается</p> <p>Разряд сотен: нарушение работы контактора (CCL):</p> <p>0: сигнал тревоги и выбег до останова</p> <p>1: сигнал тревоги, но ход продолжается</p> <p>Разряд тысяч: потеря фазы на входе/выходе (ISF, oPL):</p>	3001	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		0: отключена защита от неисправности входного питания и от обрыва выходной фазы 1: отсутствует защита от потери фазы на входе, активирована защита от потери фазы на выходе 2: активирована защита от потери фазы на входе, отсутствует защита от потери фазы на выходе 3: активирована защита от потери фазы как на входе, так и на выходе		
E1-08	Запись отказов в память после потери питания	0: данные не сохраняются после потери питания 1: данные сохраняются после потери питания	0	×
E1-09	Время автоматического сброса отказов	0–20	0	×
E1-10	Интервал автоматического сброса	2,0–20,0 с	2,0 с	×
E1-11	Срабатывание реле при отказе привода	Разряд единиц: при отказе вследствие пониженного напряжения 0: действие отсутствует 1: действие активировано Разряд десятков: при блокировке отказа 0: действие отсутствует 1: действие активировано Разряд сотен: интервал автоматического сброса 0: действие отсутствует 1: действие активировано	010	×
E1-12	Управление охлаждающим вентилятором	0: автоматический запуск (с учетом температуры мостового измерительного преобразователя) 1: всегда запускается после включения подачи питания	0	△
E1-13	Порог сигнала тревоги о перегреве привода	0,0–100,0 °C	80,0 °C	△
E1-14	Защитное действие 3	0–FFFF	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Первая буква F справа: Бит0: отказ 0 GDP вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1–3: зарезервировано Вторая буква F справа: Бит0: отказ 0 AIP вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1: отказ 0 OL3 вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит2–3: зарезервировано Третья буква F справа: Бит0: отказ 0 платы расширения ввода-вывода вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1–3: зарезервировано Четвертая буква F справа: Бит0: отказ 0 вследствие отсутствия экранирования тормозной трубы, экран 1 Бит1–3: зарезервировано		
E1-15	Точка перегрузки по однофазному току	0,0–400,0 %	150,0 %	△
E1-16	Время перегрузки по однофазному току	0,000–50,000 с	1,000 с	△
E1-17	Разность между забросом оборотов и избыточными оборотами	Разряд единиц: выбор действия в ответ на заброс оборотов 0: останов выбегом и отчет об отказе 1: продолжение работы Разряд десятков: выбор действия при отклонении избыточных оборотов (DEV) 0: останов выбегом и отчет об отказе 1: продолжение работы	00	×
E1-18	Значение обнаружения заброса оборотов (OS)	0,0–108,0 %	105,0 %	△
E1-19	Время обнаружения заброса оборотов (OS)	0,0–20,0 с	1,00 с	△
E1-20	Значение обнаружения разности избыточных оборотов	0,0–50,0 %	20,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E1-21	Время обнаружения разности избыточных оборотов	0,0–20,0 с	5,00 с	Δ
E1-23	Настройка задержки измерения	0–500	100	×
E1-24	Пятиступенчатый порог частоты	0–65 535	8,00 Гц	Δ
E1-25	Коэффициент потери скорости вследствие перенапряжения	0–200	30	Δ
Группа E2: расширенные функции управления двигателем				
E2-00	Блок контроля Kp для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	200	Δ
E2-01	Блок контроля Ki для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	2000	Δ
E2-02	Блок контроля Ki2 для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	2000	Δ
E2-03	Коррекция 1 модели блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2 (изменение после автоматической настройки)	–9999–9999	0	×
E2-04	Коррекция 2 модели блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2 (изменение после автоматической настройки)	–9999–9999	8	Δ
E2-05	Коэффициент K1 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	–9999–9999	0	Δ
E2-06	Коэффициент K2 блока контроля для двигателя	–9999–9999	–1	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	переменного тока в SVC2			
E2-07	Коэффициент К3 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-08	Коэффициент К4 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-09	Режим 2 обратной связи с блоком контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	3000	△
E2-10	Режим обратной связи с блоком контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–1	0	△
E2-11	Предел амплитуды блока контроля двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	100	△
E2-12	Коррекция Kp блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	1000	△
E2-13	Коррекция Ki блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	20	△
E2-14	Коэффициент коррекции блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0,000–65,535	0,500	△
E2-15	Порог синхронной скорости для двигателя переменного тока в SVC2	0,00–600,00 Гц	0,30 Гц	△
E2-16	Фильтрование частоты обратной связи двигателя	0,0–500,0 мс	0,3 мс	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E2-17	Выбор крутящего момента с обратной связью	0: деактивация 1: активация	1	Δ
E2-18	Контур Kr крутящего момента	0–65 535	1000	Δ
E2-19	Контур Ki крутящего момента	0–65 535	50	Δ
E2-20	Коэффициент пропорционала активного демпфирования	0–65 535	0	Δ
E2-21	Настройка предельных значений амплитуды активного демпфирования	0–65 535	512	Δ

Группа F: прикладные параметры

Группа F0: ПИД-регулятор процесса

F0-00	Опорный сигнал ПИД-регулятора	0: дискретная настройка F0-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
F0-01	Дискретная настройка ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	50,0 %	Δ
F0-02	Обратная связь ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 3: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 4: AI1 + AI2 5: AI1 – AI2 6: макс. {AI1, AI2} 7: мин. {AI1, AI2} 8: импульсный вход X5 9: связь	0	×
F0-03	ПИД-регулирование	Разряд единиц: выходная частота 0: направление должно быть таким же, как установленное направление хода 1: допускается противоположное направление	10	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд десятков: выбор интегрирования 0: интегрирование продолжается, когда частота достигает верхней/нижней границы 1: интегрирование прекращается, когда частота достигает верхней/нижней границы		
F0-04	Направление ПИД-регулирования	0: положительное регулирование 1: отрицательное регулирование	0	×
F0-05	Время фильтрации опорного сигнала ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
F0-06	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
F0-07	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
F0-08	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	0,0–200,0	50,0	△
F0-09	Время интегрирования Ti1	0,000–50,000 с	0,500 с	△
F0-10	Время дифференцирования Td1	0,0–100,0 с	0,000 с	△
F0-11	Пропорциональный коэффициент усиления Kp2	0,0–200,0	50,0	△
F0-12	Время интегрирования Ti2	0,000–50,000 с	0,500 с	△
F0-13	Время дифференцирования Td2	0,0–50,000 с	0,000 с	△
F0-14	Переключение параметра ПИД-регулятора	0: переключение отсутствует, определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1 1: автоматическое переключение на основе входного смещения (F0-15) 2: переключение с помощью входного контакта	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F0-15	Входное смещение при автоматическом переключении ПИД	0,0–100,0 %	20,0 %	Δ
F0-16	Время обработки T	0,001–50,000 с	0,002 с	Δ
F0-17	Предел смещения ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	Δ
F0-18	Предел производной ПИД	0,0–100,0 %	0,5 %	Δ
F0-19	Начальное значение ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	×
F0-20	Время удержания начального значения ПИД	0,0–3600,0 с	0,0 с	Δ
F0-21	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0–100,0 % (при 0 % обнаружение отсутствует)	0,0 %	Δ
F0-22	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0–30,0 с	1,0 с	Δ
F0-23	Частота среза, когда направление вращения противоположно установленному	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	Δ
F0-24	Вариант расчета ПИД	0: в состоянии останова расчет не производится 1: в состоянии останова расчет продолжается	0	Δ
Группа F1: многоступенчатая частота				
F1-00	Источник установки многоступенчатой частоты 0	0: дискретная настройка F1-02 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами л/v 2: дискретная настройка b0-02 + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: связь	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F1-01	Источник установки многоступенчатой частоты 1	0: дискретная настройка F1-03 1: дискретная настройка (b0-04) + настройка с панели управления клавишами л/в 2: дискретная настройка b0-04 + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: связь	0	x
F1-02 – F1-17	Многоступенчатая частота 0–15	Нижний предел – верхний предел (-100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	Δ
Группа F2: простой ПЛК				
F2-00	Режим работы простого ПЛК	Разряд единиц: режим работы ПЛК 0: останов после одного цикла 1: продолжение работы с последней частотой после одного цикла 2: повторение цикла Разряд десятков: сохранение в памяти при потере питания 0: не сохраняется в памяти при потере питания 1: сохраняется в памяти при потере питания Разряд сотен: режим запуска 0: запуск с первого шага «многоступенчатой частоты 0» 1: продолжение работы с шага останова (или отказа) 2: продолжение работы с шага и частоты, на которых работа была остановлена (или возникла ошибка) Разряд тысяч: единица времени работы простого ПЛК 0: секунда (с) 1: минута (мин)	0000	x

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F2-01	Настройка шага 0	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 0 (F1-02) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 4: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 5: импульсный вход X5 6: выход ПИД-регулятора процесса 7: многоступенчатая частота 8: связь Разряд десятков: направление хода 0: вперед 1: назад 2: определяется командой запуска Разряд сотен: время разгона/замедления 0: время разгона/замедления 1 1: время разгона/замедления 2 2: время разгона/замедления 3 3: время разгона/замедления 4	000	×
F2-02	Время выполнения шага 0	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-03	Настройка шага 1	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 1 (F1-03) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-04	Время выполнения шага 1	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-05	Настройка шага 2	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 2 (F1-04) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-06	Время выполнения шага 2	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-07	Настройка шага 3	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 3 (F1-05) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-08	Время выполнения шага 3	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-09	Настройка шага 4	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 4 (F1-06) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-10	Время выполнения шага 4	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-11	Настройка шага 5	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 5 (F1-07) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-12	Время выполнения шага 5	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-13	Настройка шага 6	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 6 (F1-08) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-14	Время выполнения шага 6	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-15	Настройка шага 7	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 7 (F1-09) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-16	Время выполнения шага 7	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-17	Настройка шага 8	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 8 (F1-10) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-18	Время выполнения шага 8	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-19	Настройка шага 9	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 9 (F1-11) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2-01)	000	×
F2-20	Время выполнения шага 9	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-21	Настройка шага 10	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 10 (F1-12) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-22	Время выполнения шага 10	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-23	Настройка шага 11	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 11 (F1-13) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-24	Время выполнения шага 11	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-25	Настройка шага 12	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 12 (F1-14) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-26	Время выполнения шага 12	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-27	Настройка шага 13	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 13 (F1-15) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-28	Время выполнения шага 13	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-29	Настройка шага 14	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 14 (F1-16) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-30	Время выполнения шага 14	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ
F2-31	Настройка шага 15	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 15 (F1-17) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-32	Время выполнения шага 15	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	Δ

Группа H: параметры сети

Группа H0: параметры сети MODBUS

H0-00	Выбор порта SCI	0: связь отсутствует 1: локальный порт 485 2: PN/MTP/DEV 3: ECT 4: CAN 5: M3 (После изменения способа связи привод переменного тока следует перезапустить.)	0	×
H0-01	Конфигурация связи с портом SCI	Разряд единиц: скорость передачи данных в бодах 0: 4800 бит/с 1: 9600 бит/с 2: 19 200 бит/с 3: 38 400 бит/с 4: 57 600 бит/с 5: 125 000 бит/с Разряд десятков: формат данных 0: формат 1-8-2-N, RTU 1: формат 1-8-1-E, RTU 2: формат 1-8-1-O, RTU Разряд сотен: тип соединения 0: прямое кабельное соединение (232/485) 1: модем (232)	0001	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд тысяч: метод сохранения данных 0: не сохраняются при потере питания 1: сохраняются при потере питания		
H0-02	Локальный адрес порта связи 485	0–247, 0 – широковещательный адрес	1	×
H0-03	Обнаружение таймаута связи порта 485	0,0–100,00 с	5,00 с	×
H0-04	Задержка связи с портом 485	0–1000 мс	0 мс	×
H0-05	Опция «ведущий/ведомый»	0: этим приводом управляет ПК 1: в качестве ведущего устройства 2: в качестве ведомого устройства	0	×
H0-06	Адрес хранилища параметров, когда этот привод работает как ведущий	0: b0-02 1: F0-01	0	×
H0-07	Коэффициент пропорциональности полученной частоты	0–1000,0	100,0	△
H0-08	Активация автоматического сброса порта 485	0: деактивация 1: активация	0	×
H0-09	Передача байт через карту	0: 48 байт (с подкомандами) 1: 32 байт	0	△
H0-10	Время обнаружения неисправности коммуникационной карты	0.00~100.00 с	5.00 с	△
H0-11	Восстановление заводского IP адреса	0: деактивация 1: восстановление заводского IP после отключения питания	0	△
H0-13	Выбор единицы измерения скорости шины	0: обороты 1: имульс/с	0	△
H0-14	Выбор отображения адреса (M3)	0: нет 1: отображение	0	△
Группа L: клавиши и дисплей панели управления				
Группа L0: клавиши панели управления				
L0-00	Настройка многофункциональной клавиши	0: нет функции 1: толчок вперед 2: толчок назад	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		3: переключение вперед/назад 4: аварийный останов 1 (время замедления устанавливается параметром b2-09) 5: аварийный останов 2 (останов выбегом) 6: источники команд запуска сдвинуты		
L0-01	Опция блокировки клавиш	0: блокировка отсутствует 1: все клавиши заблокированы 2: все клавиши заблокированы, кроме запуска, останова/сброса 3: все клавиши заблокированы, кроме останова/сброса 4: все клавиши заблокированы, кроме >>	0	Δ
L0-02	Функция клавиши останова	0: клавиша останова активна только на панели управления 1: клавиша останова активна на любом источнике команды запуска	0	Δ
L0-03	Настройка частоты с помощью клавиш л/v	Разряд единиц: Бит0: опция останова с линейным замедлением 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции Разряд единиц: Бит1: опция при главной и вспомогательной опорных частотах 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции Разряд десятков: опция при потере питания 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции Разряд сотен: опция интегрирования 0: интегрирование деактивировано 1: интегрирование активировано Разряд тысяч: направление хода 0: изменение направления запрещено 1: изменение направления разрешено	0100	Δ
L0-04	Настройка размера шага частоты с помощью клавиш л/v	0,00–10,00 Гц/с	0,10 Гц/с	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
Группа L1: настройки отображения данных на панели управления				
L1-00	Настройка отображения параметра 1 в рабочем состоянии	<p>Настройка в бинарной системе:</p> <p>0: нет отображения 1: отображение</p> <p>Разряд единиц:</p> <p>БИТ0: рабочая частота (Гц) БИТ1: опорная частота (Гц) БИТ2: напряжение шины (В) БИТ3: выходной ток (А)</p> <p>Разряд десятков:</p> <p>БИТ0: выходной крутящий момент (%) БИТ1: выходная мощность (кВт) БИТ2: выходное напряжение (В) БИТ3: скорость двигателя (об/мин)</p> <p>Разряд сотен:</p> <p>БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 (В) БИТ3: AI4 (В)</p> <p>Разряд тысяч:</p> <p>БИТ0: рабочая частота 2 (Гц) БИТ1: X5 БИТ2: значение внешнего счетчика БИТ3: зарезервировано</p> <p>Примечание. Если для этого параметра установлено значение 0000, по умолчанию будет отображаться рабочая частота (Гц).</p>	108F	Δ
L1-01	Отображение настройки параметра 2 в рабочем состоянии	<p>Настройка в бинарной системе:</p> <p>0: нет отображения 1: отображение</p> <p>Разряд единиц:</p> <p>БИТ0: линейная скорость хода (м/с) БИТ1: установленная линейная скорость (м/с)</p> <p>БИТ2: состояние входа БИТ3: состояние выхода</p> <p>Разряд десятков:</p> <p>БИТ0: опорный сигнал ПИД-регулятора (%) БИТ1: обратная связь ПИД-регулятора (%) БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано</p>	0000	Δ

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд сотен: БИТ0: опорный крутящий момент (%) БИТ1: зарезервировано БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано БИТ1: зарезервировано БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано		
L1-02	Отображение настройки параметра в состоянии останова	Настройка в бинарной системе: 0: нет отображения 1: отображение Разряд единиц: БИТ0: опорная частота (Гц) БИТ1: напряжение шины (В) БИТ2: состояние входа БИТ3: состояние выхода Разряд десятков: БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 (В) БИТ3: AI4 (В) Разряд сотен: БИТ0: опорный сигнал ПИД-регулятора (%) БИТ1: обратная связь ПИД-регулятора (%) БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано Разряд тысяч: БИТ0: линейная скорость хода (м/с) БИТ1: установленная линейная скорость (м/с) БИТ2: значение внешнего счетчика БИТ3: X5 Примечание: когда этот функциональный код установлен на 0000, опорная частота будет отображаться по умолчанию (Гц).	0003	Δ
L1-03	Коэффициент линейной скорости	0,1–999,9 %	100,0 %	Δ
Группа U: мониторинг				
Группа U0: мониторинг состояния				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-00	Рабочая частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-01	Установленная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-02	Напряжение шины	0–65 535 В	0 В	◎
U0-03	Выходное напряжение	0–65 535 В	0 В	◎
U0-04	Выходной ток	0,0–6553,5 А	0,0 А	◎
U0-05	Выходной крутящий момент	–300,0–300,0 %	0,0 %	◎
U0-06	Выходная мощность	0,0–300,0 %	0,0 %	◎
U0-07	Источник основной опорной частоты	0: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш A/V 1: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 2: аналоговый вход AI1 3: аналоговый вход AI2 4: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 5: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 6: импульсный вход X5 7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая частота 10: связь 11: ввод PA/PB	00	◎
U0-08	Источник вспомогательной опорной частоты	0: не задан 1: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш A/V 2: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 3: аналоговый вход AI1 4: аналоговый вход AI2 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC 10: многоступенчатая частота 11: связь	00	◎
U0-09	Основная опорная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-10	Вспомогательная опорная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-11	Состояние привода	Разряд единиц: состояние работы 0: разгон 1: замедление 2: работа при постоянной скорости Разряд десятков: состояние привода 0: останов 1: работа 2: автоматическая настройка	00	◎
U0-12	Напряжение на входе AI1	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-13	Напряжение на входе AI2	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-14	Напряжение на входе AI3 (на плате расширения ввода-вывода)	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-15	Напряжение на входе AI4 (на плате расширения ввода-вывода)	–10,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-16	Выход AO1	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-17	Выход AO2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-18	Частота входного высокочастотного импульсного сигнала X5	0,0–50,0 кГц	0,0 кГц	◎
U0-19	Состояние дискретного входа	Диапазон: 0000–3FFF Примечание. 1) 0 означает, что вход не действующий, 1 – вход действующий; 2) Бит0 – Бит13: X1, X2, ..., X10, AI1, AI2, AI3, AI4	0000	◎
U0-20	Состояние дискретного выхода	Диапазон: 00–FF Примечание. 1) 0 – разомкнут, 1 – замкнут; 2) Бит0 – Бит7: DO1, DO2, DO3, DO4, HDO зарезервирован, R1, R2	00	◎
U0-21	Настройка ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-22	Обратная связь ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-23	Смещение входа ПИД	–100,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-24	Шаг ПЛК	0–15	0	◎
U0-25	Разделенное целевое напряжение V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-26	Разделенное фактическое выходное напряжение V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-27	Частота перед остановкой поиска скорости	0–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-30	Опорное значение крутящего момента	0,0–300,0 %	0,0 %	◎
U0-31	Суммарное время во включенном состоянии	0–65 535 ч	0 ч	◎
U0-32	Суммарное время работы	0–65 535 ч	0 ч	◎
U0-33	Температура окружающей среды	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-34	Температура мостового измерительного преобразователя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-35	Температура двигателя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-36	Значение счетчика вывода	0–65 535	0	◎
U0-37	Журнал команды запуска в LoU	0–1	0	◎
U0-38	Журнал кодов отказов в LoU	0–100	0	◎
U0-39	Время выполнения кода	0–65 535	0	◎
U0-40	Источник отказа CtC	0: отказ отсутствует 1: фаза V 2: фаза W 3: фаза U	0	◎
U0-43	Номера старших битов, сохраненные с помощью клавиш А/в на панели управления	–1–1	0	◎
U0-44	Номера младших битов, сохраненные	0,00–655,35	0,00 Гц	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	с помощью клавиш A/v на панели управления			
U0-45	Номера старших битов, сохраненные с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» на панели управления	-1-1	0	◎
U0-46	Номера младших битов, сохраненные с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» на панели управления	0,00-655,55	0,00 Гц	◎
U0-62	Состояние связи с коммуникационной платой PN	0-65 535	0	◎
U0-64	Уровень нагрузки на CPU	0-100,0 %	0,0 %	◎
U0-76	Контрольная частота вращения двигателя	-30000...30000	0	◎
U0-77	Обратная связь по частоте вращения двигателя	-30000...30000	0	◎
Группа U1: история отказов				
U1-00	История отказов 1 (последние)	0: отказ отсутствует 1: перегрузка по току при разгоне (oC1) 2: перегрузка по току при постоянной скорости (oC2) 3: перегрузка по току при замедлении (oC3) 4: перенапряжение при разгоне (ou1) 5: перенапряжение при постоянной скорости (ou2) 6: перенапряжение при замедлении (ou3) 7: защита модуля (FAL) 8: ошибка автоматической настройки (tUN) 9: перегрузка привода (oL1) 10: перегрузка двигателя (oL2) 11: неисправность цепи обнаружения тока (CtC)	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		12: защита выхода от короткого замыкания на землю (GdP) 13: неисправность входного питания (ISF) 14: потеря выходной фазы (oPL) 15: защита модуля преобразователя частоты от перегрузки (oL3) 16: тепловая защита модуля IGBT (oH1) 17: тепловая защита двигателя (PTC) (oH2) 18: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3) 19: энкодер отключен (CLL) 20: неисправность цепи STO 1 (ST1) 21: неисправность цепи STO 2 (ST2) 22: безопасное отключение крутящего момента (ST0) 23: неисправность подключения платы расширения ввода-вывода (I0E) 24: ошибка внешнего оборудования (PEr) 25: достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом (to1) 26: достигнуто время непрерывной работы (to2) 27: достигнуто суммарное время работы (to3) 28: сбой питания при работе (SUE) 29: сбой записи/чтения EEPROM (EPri) 30: нарушение работы контактора (CCL) 31: сбой порта обмена данными (TrC) 32: сбой обмена данными панели управления (PdC) 33: сбой копирования параметра (CPHDO) 34: зарезервировано 35: ошибка совместимости версии программного обеспечения (SFt)		

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		36: отказ оборудования вследствие перегрузки по току (oC4) 37: отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению (ou4) 38: сбой соединения с платой PG (PGE) 39: зарезервировано 40: вход AI вне пределов нормы (AIP) 41: защита от пониженного напряжения (LoU) 42: превышение скорости (oSP) 43: большое смещение скорости (SPL) 44: короткое замыкание при торможении постоянным током (bCF) 45: потеря обратной связи ПИД-регулятора (PlO) 46: сбой связи (CbE) 47: некорректная версия ПО платы PG (PGu)		
U1-01	Рабочая частота при отказе 1	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-02	Выходной ток при отказе 1	0,0–6553,5 А	0,0 А	◎
U1-03	Напряжение шины при отказе 1	0–10 000 В	0 В	◎
U1-04	Температура окружающей среды при отказе 1	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-05	Температура мостового измерительного преобразователя при отказе 1	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-06	Состояние входа при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-07	Состояние выхода при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-08	Суммарное время работы при отказе 1	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-09	Код отказа 2	Аналогично U1-00	0	◎
U1-10	Рабочая частота при отказе 2	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U1-11	Выходной ток при отказе 2	0,0–6553,5 А	0,0 А	◎
U1-12	Напряжение шины при отказе 2	0–10 000 В	0 В	◎
U1-13	Температура 1 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-14	Температура 2 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-15	Состояние входа при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-16	Состояние выхода при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-17	Суммарное время работы при отказе 2	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-18	Код отказа 3	Аналогично U1-00	0	◎
U1-19	Рабочая частота при отказе 3	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-20	Выходной ток при отказе 3	0,0–6553,5 А	0,0 А	◎
U1-21	Напряжение шины при отказе 3	0–10 000 В	0 В	◎
U1-22	Температура 1 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-23	Температура 2 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-24	Состояние входа при отказе 3	0000–FFFF	0000	◎
U1-25	Состояние выхода при отказе 3	0000–FFFF	0000	◎
U1-26	Суммарное время работы при отказе 3	0–65 535 ч	0 ч	◎
Группа U2: информация о версии привода				
U2-00	InvertListNo	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-01	SoftVer	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U2-02	Версия нестандартного ПО	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-03	Версия ПО панели управления	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-04	Версия аппаратной части преобразователя	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-05	Старший код модели	0–9999	0	◎
U2-06	Младший код модели	0–65 535	0	◎
U2-07	Год и месяц выпуска	0–65 535	0	◎
U2-08	Номер производства	0–65 535	0	◎
U2-09	Серийный номер	0–65 535	0	◎
U2-10	Версия аппаратной части коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-11	Номер версии ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-12	Номер версии специализированного ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-13	Версия аппаратной части платы ввода-вывода	0000 – 0x000F	0	◎
U2-14	Версия ПО платы ввода-вывода	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-15	Номер версии ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-16	Номер версии специализированного ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎

Глава 6. Специальные параметры HVAC

6.1 PID2

GK900L предлагает два набора функций PID: PID1 и PID2. Основное различие между ними заключается в их выходе. Результат расчета PID1 используется для управления рабочей скоростью двигателя, в то время как результат PID2 может быть выведен только

через аналоговый выход путем установки функции АО (функция 30).

Соответствующие параметры для PID1 можно найти в группах F0 и F5. Группа F5 вызывает функциональность группы F0, но позволяет напрямую определять единицу измерения

давления и диапазон.

Для PID2 соответствующие параметры перечислены в группе F3.

C3-00	Функция выхода АО1	Диапазон: 0~30	Заводские настройки по умолчанию: 2
C3-01	Функция выхода АО2	Диапазон: 0~30	Заводские настройки по умолчанию: 1
C3-02	Функция вывода HDO	Диапазон: 0~30	Заводское значение по умолчанию: 0

30: выход PID2

F3-00	Источник ПИД	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--------------	---------------	------------------------------------

Выбирает источник настройки ПИД регулятора.

0: F3-01 цифровая настройка

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: AI4

5: X5 импульсный вход

6: Коммуникация

F3-01	Цифровая настройка ПИД	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки по умолчанию: 50.0%
-------	------------------------	--------------------------	---

Если F3-00 установлен на 0, это значение параметра принимается как заданное значение ПИД.

F3-02	Обратная связь ПИД	Диапазон: 0~8	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--------------------	---------------	---------------------------------------

Выбирает источник обратной связи ПИД-регулятора. 0: AI1

1: AI2

2: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 3: AI4 (на плате расширения ввода-вывода)

4: AI1+AI2

5: AI1-AI2

6: Макс {AI1, AI2}

7: Мин {AI1, AI2}

8: X5 импульсный вход

9: Коммуникация

F3-03	ПИД-регулировка	Диапазон: 00~11	Заводское значение по умолчанию: 10
-------	-----------------	-----------------	--

◆ Единицы: выходная частота

0: Должно быть то же направление, что и заданное направление движения

Когда направление выходной частоты ПИД противоположно направлению команды запуска, выход ПИД равен 0. 1: Разрешено противоположное направление

Направление выходной частоты ПИД-регулятора может быть противоположно направлению команды запуска, при этом выход ПИД-регулятора работает нормально.

◆ Десятки: выбор интеграции

0: Интеграл продолжается, когда частота достигает верхней/нижней частоты

При управлении ПИД, когда выходная частота достигает верхнего/нижнего предела частоты или значения параметра F3-18 (максимальной частоты, если она противоположна заданному направлению вращения), продолжается интеграл ПИД. Этот режим требует более длительного времени выхода из насыщения.

1: Интеграл останавливается, когда частота достигает верхнего/нижнего предела

При управлении ПИД, когда выходная частота достигает верхнего/нижнего предела частоты или значения параметра F3-18 (максимальной частоты, если она

противоположна заданному направлению вращения), интеграл ПИД прекращается. Этот режим может быстро выйти из состояния насыщения интеграла.

F3-04	Положительная и отрицательная регулировка ПИД	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	---------------	------------------------------------

0: Положительная корректировка

1: Отрицательная корректировка

Этот параметр может использоваться с цифровым входным терминалом «Направление регулировки ПИД» для выбора положительной или отрицательной регулировки ПИД.

F3-05	Время фильтрации эталонного значения PID2	Диапазон: 0,00с~60,00с	Заводское значение по умолчанию: 0,00 с.
F3-06	Время фильтрации обратной связи PID2	Диапазон: 0,00с~60,00с	Заводское значение по умолчанию: 0,00 с.
F3-07	Время фильтрации выхода PID2	Диапазон: 0,00с~60,00с	Заводское значение по умолчанию: 0,00 с.

Устанавливает время фильтрации опорного сигнала ПИД2, обратной связи и выхода.

F3-08	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	Диапазон: 0,0~200,0	Заводское значение по умолчанию: 50,0
F3-09	Время интегрирования Ti1	Диапазон: 0.000с~50.000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,500 с
F3-10	Производное время Td1	Диапазон: 0.000с~50.000 с	Заводские настройки по умолчанию: 0.000с

Пропорциональное усиление Kp: динамическая реакция системы может быть ускорена за счет увеличения пропорционального усиления Kp. Однако чрезмерное значение Kp приведет к колебаниям системы. Только пропорциональное управлениеением не может устранить ошибку установившегося состояния.

Время интегрирования: динамическая реакция системы может быть ускорена за счет уменьшения времени интегрирования Ti. Однако слишком малое значение Ti приведет к серьезному перерегулированию системы и может легко вызвать колебания. Интегральное управление может использоваться для устранения ошибки установившегося состояния, но не способно контролировать резкие изменения.

Производное время Td: может предсказать тенденцию изменения смещения и, таким образом, может быстро отреагировать на изменение, улучшая динамические характеристики. Однако это уязвимо для помех. Пожалуйста, используйте производное управление с осторожностью.

F3-11	Период выборки Т	Диапазон: 0,001 с~50,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,002 с.
-------	------------------	----------------------------	---

Период выборки нацелен на обратную связь. ПИД-регулятор выполняет выборку и вычисление один раз в каждом периоде выборки. Чем длиннее период выборки Т, тем медленнее будет время отклика.

F3-12	Предел смещения PID2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки по умолчанию: 0,0%
-------	----------------------	-----------------------	--

Если смещение между обратной связью PID2 и настройкой больше этого установленного значения, регулятор PID2 будет осуществлять регулирование. Если смещение между обратной связью PID2 и настройкой меньше этого установленного значения, PID прекратит регулирование, а выход контроллера PID2 останется неизменным. Эта функция может улучшить стабильность работы PID2.

F3-13	Предел производной PID2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,5%
-------	-------------------------	-----------------------	---------------------------------------

Устанавливает предел производной выходного сигнала ПИД-регулятора.

F3-14	Начальное значение PID2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F3-15	Время удержания PID2 начальное ценить	Диапазон: 0,0с~3600,0с	Заводские настройки по умолчанию: 0,0с

PID2 не выполняет регулировку, когда привод начинает работать, но выводит значение, установленное F3-14, и поддерживает время удержания, установленное F3-15, затем начинает регулировку PID. Когда F3-15 установлен на 0, начальное значение PID2 отключается. Эта функция позволяет регулировке PID2 быстро перейти в стабильное состояние.

F3-16	Значение обнаружения потери обратной связи PID2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
-------	---	-----------------------	---------------------------------------

F3-17	Потеря обратной связи ПИД времени обнаружения	Диапазон: 0,0с~30,0с	Заводские настройки по умолчанию: 1.0с
-------	---	----------------------	--

Когда смещение между обратной связью и настройкой ПИД больше установленного значения F3-16 и продолжительность достигает установленного времени F3-17, привод сообщает об ошибке "Plo". Если F3-17 установлен на 0, обнаружение потери обратной связи отключено.

F3-18	Отсечка FREQ при противоположном направлении вращения	Диапазон: 0,00 Гц~максимальная частота	Заводская настройка: 50,00 Гц
-------	---	--	-------------------------------

Когда направление команды запуска прямое, а выход ПИД обратный, максимальная обратная частота будет определяться F3-18. Когда направление команды запуска обратное, а выход ПИД прямой, максимальная прямая частота будет определяться F3-18.

F3-19	Вариант вычисления ПИД	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	------------------------	---------------	------------------------------------

0: Никаких вычислений в состоянии остановки

1: Вычисление продолжено в состоянии остановки

6.2 Работа и режим "STOP"

Выберите функцию преобразователя частоты после команды останова и после снижения скорости до значений, установленных в параметре b1-14 Мин. скорость для функции при останове.

F3-20	Функция остановки VFD	Диапазон: 0~2	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-----------------------	---------------	------------------------------------

0: Нет

1: Удержание постоянного тока/Предварительный нагрев двигателя

В сырых или холодных условиях может возникнуть конденсация, что может привести к неисправностям двигателя. Этот риск можно эффективно снизить, увеличив температуру поверхности двигателя во время работы.

Когда внешний датчик конденсации обнаруживает значительную конденсацию, VFD подает постоянный ток в двигатель, повышая температуру его поверхности для предотвращения конденсации. Подробности конфигурации см. в параметре F3-21 (DC Hold/Preheat Current).

2: Проверка двигателя

Когда функция обнаружения двигателя включена, когда VFD находится в остановленном состоянии, система периодически проверяет состояние подключения двигателя. Если обнаружено отключение двигателя, сработает сигнализация.

Эту функцию также можно активировать в пожарном режиме, чтобы обеспечить правильную работу двигателя.

F3-21	Ток удержания постоянного тока/предварительный нагрев двигателя	Диапазон: 0,0%~100,0%	По умолчанию:30%
F3-22	Интервал проверки двигателя	Диапазон: 0~3600с	По умолчанию:600с
F3-23	Ток проверки двигателя	Диапазон: 0,0%~100,0%	По умолчанию:10%

6.3 Постоянный контроль давления воды

F5 -00	Постоянный контроль давления	Диапазон: 000~3F1	По умолчанию: 000
--------	------------------------------	-------------------	-------------------

Единицы: режим постоянного давления

0: Отключено

1: Включено

Функция постоянного давления, функция сна, функция каскадного управления насосами будут действовать только в том случае, если этот параметр установлен на 1.

Десятки: единица измерения давления

0: Mpa

1: Kpa

2: Pa

3: A

4: V

5: %

6: m/c

7: м/мин

8: м/ч

9: м3/с

A: м3/мин

B: м3/ч

C: кг/с

D: кг/мин

E: кг/ч

F: зарезервировано

Сотни: результат

0: 0

1: 0,1

2: 0,01

3: 0,001

F5 -01	Диапазон давления	Диапазон: 0~100,00	По умолчанию: 1.00
--------	-------------------	--------------------	--------------------

Устанавливает верхний предел диапазона давления.

F5-02	Постоянный источник настройки давление	Диапазон: 0~3	По умолчанию: 0
-------	--	---------------	-----------------

0: Устанавливается F5-03

1: Устанавливается F5-04

2: AI1

3: AI2

Источник настройки давления должен быть выбран этим параметром. Для системы водоснабжения и при активации группы F5 F0-00 должен быть установлен на 0. Давление, определенное выбранным источником F5-02, будет преобразовано в процентное значение, как динамическое значение цифровой настройки ПИД в F0-01.

Настройка системы ПИД-регулирования водоснабжения указана ниже:

1) F0-00=0 (должно быть)

Если F5-02=0, F0-01 будет $F5-03 \times 100.0/F5-01$

Если F5-02=1, F0-01 будет $F5-04 \times 100.0/F5-01$

Если F5-02 установлен на 2 или 3, кривая AI1 или AI2 будет определяться источником обратной связи по давлению подачи воды, а F0-01 будет процентным значением, равным процентному значению AI. Установите источник обратной связи ПИД-регулятора с помощью F0-02.

Настройте параметры ПИД в зависимости от состояния системы.

F5-03 и F5-04 можно выбрать через цифровой входной терминал «реле постоянного давления».

F5-03	Установка постоянного давления 1	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,50
F5-04	Установка постоянного давления 2	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,50

Настройка постоянного давления 1 или 2 может быть переключена с помощью клеммы «переключатель постоянного давления» и значения параметра F5-02.

Значение F5-02	Терминал «переключатель постоянного давления»	настройка постоянного давления
0	0	Цифровая настройка 1 (F5-03)
0	1	Цифровая настройка 2 (F5-04)
1	0	Цифровая настройка 2 (F5-04)
1	1	Цифровая настройка 1 (F5-03)

F5-05	Выбор сна	Диапазон: 0~3	По умолчанию: 0
-------	-----------	---------------	-----------------

0: Нет сна

1: Давление сна (F5-06, F5-07)

2: Частота сна (F5-08, F5-09)

3: Текущий сон (F6-27, F6-27)

На клавиатуре отобразится SLEEP, когда ПЧ перейдет в состояние сна.

F5-06	Давление установлено на сон под давлением	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,80
F5-07	Задержка времени сна под давлением	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Если давление обнаружено выше значения F5-06, с задержкой времени, установленной F5-07, система немедленно переходит в режим ожидания давления. F5-06 и F5-07 активируются только если F5-05 установлен на 1 (режим ожидания давления).

F5-08	Настройка частоты при частотном спящем режиме	Диапазон: 0,00~300,00 Гц	По умолчанию: 20.00
F5-09	Частота времени сна задержка	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Если рабочая частота ниже установленного значения F5-08, с задержкой времени, установленной F5-09, система немедленно переходит в режим сна частоты. F5-08 и F5-09 активируются только если F5-05 установлен на 2 (режим сна частоты).

F6-26	Текущая настройка текущем режиме сна	в Диапазон: 0,0A~6553,5A	По умолчанию: 5,0 A
F6-27	Текущее время сна задержка	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Если выходной ток ниже установленного значения F5-36, с задержкой времени, установленной F5-37, система немедленно переходит в режим сна частоты. F5-36 и F5-37 активируются только если F5-05 установлен на 3 (текущий сон).

F5 -27	Выход из спящего режима при остановке	Диапазон: 0~1	По умолчанию: 0
--------	---------------------------------------	---------------	-----------------

0: Отключено

1: Включено

Если F5-27 установлен на 1, то если привод остановлен в спящем режиме, привод выйдет из спящего режима.

Если F5-27 сохраняет значение по умолчанию F5-27=0, то если привод остановлен в спящем режиме, привод будет поддерживать свой спящий режим, пока давление или частота не будут соответствовать условиям выхода из спящего режима.

6.4 Функция пробуждения по давлению

F5-10	Пробуждение от давления во сне	Диапазон: 0~1	По умолчанию: 0
-------	--------------------------------	---------------	-----------------

0: устанавливается F5-11

1: устанавливается F5-12

F5-11	Давление пробуждения 1	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,30
F5-12	Давление пробуждения 2	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,30
F5-13	Время активации давления пробуждения	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Активация пробуждения по давлению 1 или 2 также может быть определена

F5-10 и клеммой «переключатель пробуждения по давлению», как показано ниже:

Значение F5-10	Терминал «переключатель пробуждения давления»	Пробуждение под давлением
0	0	Пробуждение давления 1
0	1	Пробуждение под давлением 2
1	0	Пробуждение под давлением 2
1	1	Пробуждение давления 1

В спящем режиме, если давление обратной связи меньше настройки давления пробуждения и поддерживается время, заданное параметром F5-13, привод немедленно выйдет из спящего режима.

6.5 таймера сна

F5-14	Выбор таймера сна	Диапазон: 00~11	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-------------------	-----------------	------------------------------------

Единицы:

0: Отключено

1: Включено

Десятки:

0: Без пробуждения в режиме сна по таймеру

1: Разрешено пробуждение в режиме сна по таймеру

Пока таймер сна включен, режим сна давления/частоты/тока отключен. ПЧ будет отображать SLEEP при входе в состояние сна по времени.

F5-15	Время начала сна таймера	Диапазон: 0~2359	По умолчанию: 0
F5-16	Время окончания сна таймера	Диапазон: 0~2359	По умолчанию: 0

Если сейчас время начала сна таймера, установленное параметром F5-15, и давление обратной связи больше значения F5-17, привод немедленно переходит в режим сна таймера.

Когда время сейчас - время окончания таймера сна, режим сна таймера завершается.

В F5-15 и F5-16 2359 означает время 23:59, а 1130 означает 11:30.

F5-17	Таймер сна пробуждения давление	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,10
F5-18	Таймер сна пробуждения время активации	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10,0

Если давление обратной связи ниже значения, установленного параметром F5-17, и оно остается таким в течение времени, установленного параметром F5-18, привод немедленно выходит из режима ожидания таймера.

F5-19	Давление, вызывающее желание снова заснуть, после пробуждения от таймера сна	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,60
F5-20	Задержка времени повторного засыпания после пробуждения от таймера сна	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Если давление обратной связи выше, чем F5-19, и длится время, установленное F5-20, при условии, что привод уже вышел из режима ожидания по таймеру, привод снова перейдет в режим ожидания.

F5-24	Системные часы	Диапазон: 0~2359	По умолчанию: 0
-------	----------------	------------------	-----------------

Например, 2359 означает время 23:59, а 1130 означает 11:30.

Этот параметр указывает системное время, которое следует устанавливать заново при каждом втором включении питания.

F5 -27	Выход из спящего режима при остановке	Диапазон: 0~1	По умолчанию: 0
--------	---------------------------------------	---------------	-----------------

0: Отключено

1: Включено

Когда F5-27 установлен на 1, если привод остановлен в спящем режиме, привод выйдет из спящего режима. Когда F5-27 сохраняет значение по умолчанию F5-27=0, если привод остановлен в спящем режиме, привод останется в спящем режиме, пока давление или частота не будут соответствовать условиям выхода из спящего режима.

6.6 Защита от высокого давления

F5-21	Максимальное давление остановки	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 1.00
-------	---------------------------------	------------------------	--------------------

Если давление обратной связи превысит максимальное давления остановки, установленное в F5-21, привод немедленно остановится. На клавиатуре отобразится РН

F5-22	Верхний предел давления Установка защиты	Диапазон: 0~1	По умолчанию: 0
-------	---	---------------	-----------------

0: Отключено

1: Включено

F5-23	Верхний предел давления Значение защиты	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,90
-------	--	------------------------	--------------------

Если верхний предел защиты по давлению F5-22 установлен на 1, и пока давление обратной связи выше установленного значения F5-23, привод будет работать с нижней предельной частотой.

F5-25	Минимальное давление остановки	Диапазон: 0~100,00 МПа	По умолчанию: 0,05
F5-26	Минимальное время срабатывания давления остановки	Диапазон: 0,0~3600,0 мин	По умолчанию: 10.0

Когда давление ниже минимального давления остановки и длится время, установленное F5-26, привод останавливается. F5-25 и F5-26 обычно используются для защиты системы в случае отсутствия воды в трубопроводной сети. Клавиатура отобразит РL, когда давление слишком низкое.

Защита от минимального давления может выполнять функцию защиты от сухого хода с помощью датчика.

6.7 Защита от сухого хода

F5-28	Защита от сухого хода	Диапазон: 0~1	Заводские настройки по умолчанию: 0
-------	-----------------------	---------------	-------------------------------------

0: Отключено

1: Включено

F5-29	Защита от сухого хода более низкая частота	Диапазон: 0~верхняя предельная частота	Заводская настройка: 30 Гц
-------	--	--	----------------------------

F5-29 определяет диапазон частот оценки защиты от сухого хода.

Когда защита от сухого хода активирована и VFD работает в диапазоне F5-29~номинальной частоты, будет запущено обнаружение попытки запуска.

F5-30	Время повторного запуска вхолостую	Диапазон: 0~5	Заводские настройки по умолчанию: 2
-------	------------------------------------	---------------	-------------------------------------

Когда ПЧ определяет, что насос находится в состоянии сухого хода, он переходит в состояние сна сухого хода. И после времени сна сухого хода (F5-33) двигатель снова запустится для работы. F5-30 определяет время перезапуска. Если насос по-прежнему находится в состоянии сухого хода после нескольких перезапусков (F5-30), ПЧ остановит работу и отобразит LLr.

F5-31	Задержка времени защиты от сухого хода	Диапазон: 0~3600с	Заводские настройки 60с
F5-32	Время задержки повторного сна при сухом запуске	Диапазон: 0~3600с	Заводские настройки 30с
F5-33	Время сна вхолостую	Диапазон: 0~3600с	Заводские настройки 60с

- Если насос обнаружен в состоянии сухого хода, и по истечении времени задержки, заданного параметром F5-31, привод перейдет в состояние сна сухого хода.

2. По истечении времени ожидания сухого хода, заданного параметром F5-33, ЧРП перезапустится и снова войдет в режим оценки сухого хода.
3. После того, как ЧРП вернется к работе из режима сухого хода, если насос все еще работает в режиме сухого хода и продержится время, определенное параметром F5-32, ЧРП перейдет в режим сухого хода.
4. По истечении времени перезапуска, определенного параметром F5-30, если насос все еще находится в состоянии сухого хода, частотно-регулируемый привод прекратит работу.

F5-34	Пороговый ток сухого хода при номинальной частоте	Диапазон: 0~100%	Заводские настройки: 40%
F5-35	Пороговый ток сухого хода в точке низкой частоты	Диапазон: 0~100%	Заводские настройки: 40%
F5-40	Время обнаружения сухого хода	Диапазон: 0~100 мин.	Заводские настройки 3мин

F5-34 и F5-35 определяют порог срабатывания защиты от сухого хода при нижнем пределе частоты и номинальной частоте.

F5-34 и F5-35 соответствуют проценту от номинального тока двигателя.

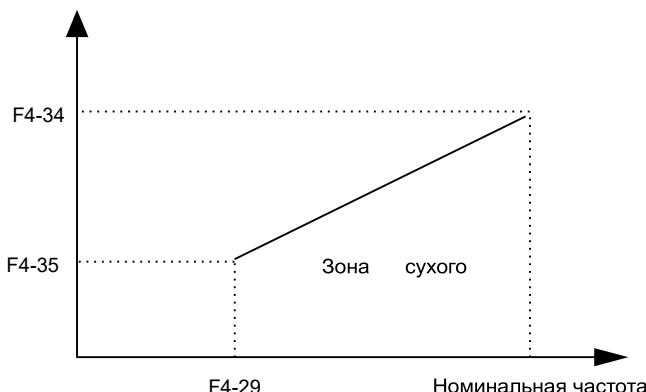


Рис. 6-1 Защита от сухого хода

6.8 Пожарный режим

F6-00	Пожарный режим	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	----------------	---------------	------------------------------------

0: Отключено

1: Ручной режим

Частота срабатывания зависит от F6-01.

2: Автоматический режим

Частота возгораний зависит от входа AI1

«Пожарный режим» — это специальный режим, который активируется, когда F6-00 установлен на 1 или 2, и получает цифровой вход, который устанавливается как функция 71, Режим огня.

В пожарном режиме ПЧ будет игнорировать все команды терминала, за исключением терминала пожара и частоты пожара, а также игнорировать все сигналы тревоги привода, такие как перегрев, перегрузка и т. д. А цифровой / релейный выходной терминал, установленный как 35, будет активен.

F6-01	Частота режима огня	Диапазон: 0~b0.09	Заводская настройка: 30 Гц
-------	---------------------	-------------------	----------------------------

В ручном режиме ПЧ будет работать на частоте, установленной F6-01. В автоматическом режиме ПЧ будет работать на частоте, установленной AI1.

F6-02	Направление вращения двигателя в режиме огня	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--	---------------	------------------------------------

0: Направление по умолчанию

1: Обратное направление.

В пожарном режиме ПЧ будет игнорировать команду направления движения с цифрового входного терминала.

F6-03	Флаг пожарного режима	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-----------------------	---------------	------------------------------------

После того, как режим огня эффективно проработает в течение 5 минут, флаг будет установлен на 1, и гарантия аннулируется.

6.9 Функция очистки насоса

F6-04	Функция очистки насоса	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	------------------------	---------------	------------------------------------

0: Отключено

1: Включить

F6-05	Скорость очистки насоса	Диапазон: 0,00~100,00 Гц	Заводские настройки по умолчанию: 30,00 Гц
F6-06	Время очистки насоса	Диапазон: 0~300 с	Заводские настройки по умолчанию: 60 с

Если F6-04 установлен на 1, насос перейдет в режим очистки после запуска насоса. Функция состоит из программируемой последовательности прямого и обратного хода насоса для стряхивания любых остатков с рабочего колеса или трубопровода. Сначала насос работает вперед со скоростью, заданной F6-05, в течение времени, заданного F6-06, затем следует обратный ход со скоростью, заданной F6-05, и длится время, заданное F6-06. Время замедления плюс время простоя между прямым ходом и резервом составляет 10 секунд. Цикл повторяется три раза, а затем насос останавливается, и разряд тысяч автоматически сохраняется в 0. Если происходит какая-либо промежуточная неисправность, последовательность очистки насоса останавливается.

6.10 Расчет расхода

GK900L обеспечивает два вида расчета расхода: расчет расхода с помощью импульсного входа или путем настройки производительности PQ.

С помощью производительности PQ функция расчета расхода обеспечивает достаточно точный расчет расхода без установки внешнего расходомера. Функция определяет оценку расхода с использованием кривой производительности насоса и фактической нагрузки привода. Кривая

производительности PQ (мощность/расход) активирует расчет выходного расхода насоса. Кривая производительности предоставляет производителем насоса. Пользователь

сохраняет пять рабочих точек (P,Q) кривой производительности в параметрах привода. Ознакомьтесь с кривой PQ и установите пять рабочих точек в последовательности согласно рис. 6-2.

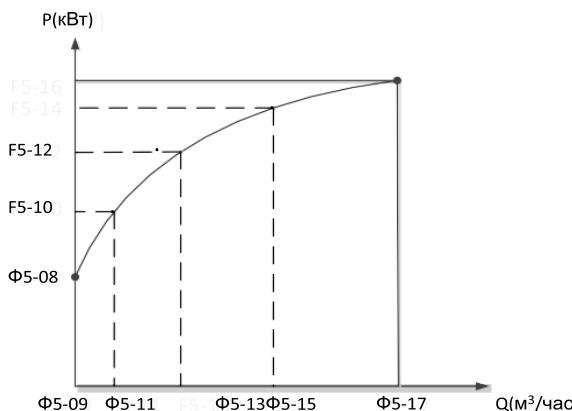


Рис. 6-2 Кривая производительности PQ

Инвертор предоставляет необходимые данные о расходе для текущего включения и накопления.

ВНИМАНИЕ:

Убедитесь, что точки мощности и расхода расположены в порядке возрастания с ненулевыми значениями. Данные расхода можно сбросить через L0-00.

F6-07	Расчет расхода	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0
-------	----------------	---------------	--------------------------

0: Рассчитано на основе импульсного входа

1: Рассчитано на основе кривой производительности PQ

F6-08	Поток одного импульса	Диапазон: 0,0~1000,0 л	Заводское значение: 1,0 л
-------	-----------------------	------------------------	------------------------------

Устанавливает поток приема одного импульса.

F6-09	Коэффициент расчета расхода	Диапазон: 0,00~10,0	Заводское значение по умолчанию: 1.00
-------	-----------------------------	---------------------	---------------------------------------

Этот коэффициент можно использовать для калибровки расчета расхода.

F6-10	Интервал измерения расхода в реальном времени	Диапазон: 0,00~10,0 с	Заводское значение по умолчанию: 2,00 с.
-------	---	--------------------------	--

Устанавливает время для интервала измерения расхода в реальном времени.

F6-11	Расчет низкой скорости	Диапазон: 0,00~50,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 10.0Гц
-------	------------------------	----------------------------	--

Если рабочая скорость ниже значения этого параметра, расход не будет рассчитываться.

F6-12	Кривая PQ P1	Диапазон: 0,0 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: 0,0 кВт
-------	--------------	---------------------------------	--------------------------------

Определяет входную мощность насоса в кВт в точке 1 на кривой производительности PQ.

F6-13	Кривая PQ Q1	Диапазон: 0,0 м3/ч~6553,5м3/час	Заводское значение: 0,0 м3/час
-------	--------------	------------------------------------	-----------------------------------

Определяет расход в точке 1 на кривой PQ.

F6-14	Кривая PQ P2	Диапазон: 0,0 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: 0.0кВт
F6-15	Кривая PQ Q2	Диапазон: 0.0м3/ч~6553.5м3/час	Заводское значение: 0.0 м3/час
F6-16	Кривая PQ P3	Диапазон: 0,0 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: 0,0 кВт
F6-17	Кривая PQ Q3	Диапазон: 0.0м3/ч~6553.5м3/час	Заводское значение: 0.0 м3/час
F6-18	Кривая PQ P4	Диапазон: 0,0 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: 0,0 кВт
F6-19	Кривая PQ Q4	Диапазон: 0,0 м3/ч~6553.5м3/час	Заводское значение: 0.0 м3/час
F6-20	Кривая PQ P5	Диапазон: 0,0 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: 0,0 кВт
F6-21	Кривая PQ Q5	Диапазон: 0,0 м3/ч~6553.5м3/час	Заводское значение: 0.0 м3/час
U0-56	Высокое числовое значение накопленного потока	Диапазон: 0.0Км3/ч~6553.5Км3/час	Заводское значение: 0 км3

U0-57	Низший разряд числа накапленного потока	Диапазон: 0,0 м3/ч~6553,5м3/час	Заводское значение: 0 км3
U0-58	Поток этого усиления	Диапазон: 0,0 м3/ч~6553,5м3/час	Заводское значение: 0 км3
U0-59	Скорость потока в реальном времени	Диапазон: 0,0 л/с~6553,5 л/с	Заводское значение: 0,0 л/с

6.11 Контроль уровня воды

F6-22	Контроль уровня воды	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	----------------------	---------------	------------------------------------

0: Нет ввода

1: Цифровой вход

2: АИ1

3: АI2

Выберите источник сигнала уровня воды.

Если в качестве входа уровня воды выбран цифровой вход (F6-21=1), 57 — верхний предел уровня воды, 58 — нижний предел уровня воды.

Если выбран аналоговый вход в качестве входа уровня воды (F6-21=2 или 3), F6-22 и F6-23 определяют верхний и нижний предел уровня воды.

Если уровень воды в обратной связи превысит пороговое значение, VFD остановится и отобразит StF/StL.

F6-23	Верхний предел уровня воды	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 60%
F6-24	Нижний предел уровня воды	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 20%

6.12 Каскадное управление насосом

F6-28	Каскадное управление насосом	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	------------------------------	---------------	------------------------------------

0: Отключено

1: Управление одним насосом (PFC)

2: Мягкое управление насосом (SPFC)

F6-29	Общее количество двигателей	Диапазон: 0~4	Заводские настройки по умолчанию: 1
F6-31	Порог давления для двигателя добавление	Диапазон: 0.0%~100%	Заводское значение по умолчанию: 5%
F6-32	Порог частоты для добавления двигателя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводские настройки по умолчанию: 50,00 Гц
F6-33	Задержка добавления двигателя	Диапазон: 0,0~360,0 с	Заводское значение по умолчанию: 10,0 с
F6-34	Порог давления для снижения двигателя	Диапазон: 0,0%~100%	Заводское значение по умолчанию: 4%
F6-35	Порог частоты для сокращение двигателя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводские настройки по умолчанию: 5,00 Гц
F6-36	Задержка снижения двигателя	Диапазон: 0,0~360,0 с	Заводское значение по умолчанию: 10,0 с
F6-37	Задержка замыкания контактора	Диапазон: 0,2~10,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,5 с
F6-38	Задержка открытия контактора	Диапазон: 0,2~10,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,5 с

PFC (управление одним насосом)

PFC используется в насосных системах, состоящих из одного привода и нескольких насосов. Привод управляет скоростью одного из насосов и дополнительно подключает (и отключает) другие насосы напрямую к сети питания через контакторы.

На следующих рисунках и в таблицах показана логика управления PFC.

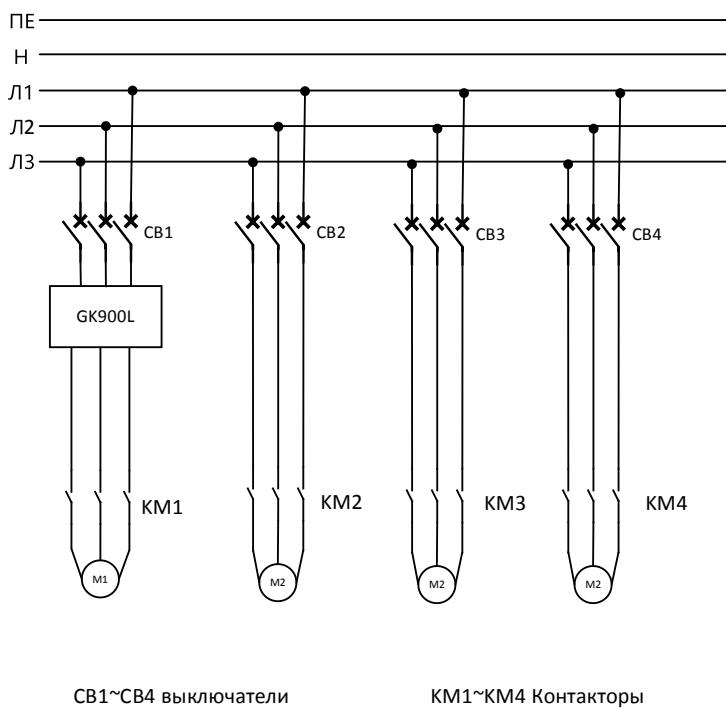
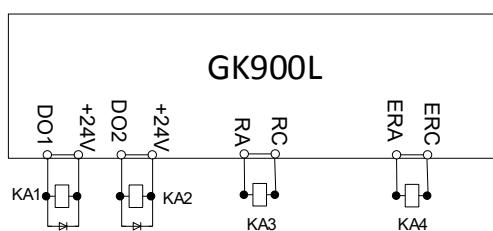


Рис. 6-3 Логика управления PFC



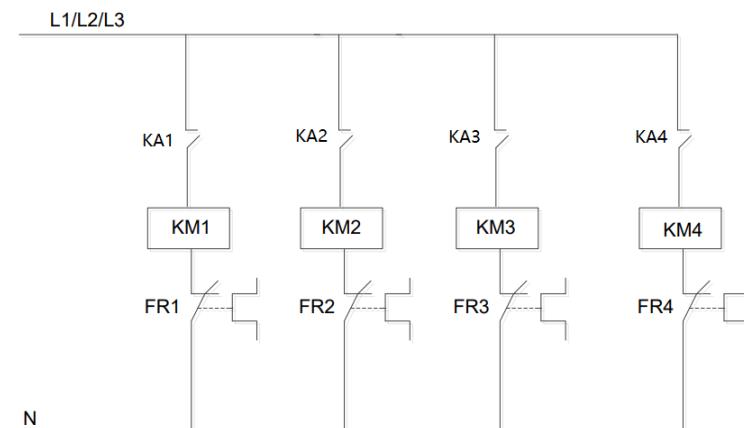


Рисунок 6-4 Схема цепи управления в режиме PFC

- Включить функцию управления PFC (F6-28=1)
- Установите количество двигателей на 4 (F6-29=4)
- Установите DO1, DO2, RO1 и RO2 (на плате расширения TM) для управления двигателями M1, M2, M3 и M4 соответственно (C1-00=37, C1-01=38, C1-02=39, C1-03=40)
- Установите задержку времени замыкания и размыкания контактора, а также частоту пуска и останова вспомогательного двигателя (F6-31~F6-36).

Когда рабочая частота VFD не ниже частоты запуска вспомогательного двигателя (F6-32), а разница давления между опорным и обратным давлением больше порога добавления двигателя F6-31, и это состояние длится дольше, чем задержка добавления двигателя (F6-33), выходы Y1 управляют закрытием KM1 для запуска M1. Если состояние продолжается, KM2 закрывается по истечении времени реле (F6-33) и т. д.

Когда рабочая частота VFD меньше частоты остановки вспомогательного двигателя (F6-35), а разница давления между обратной связью и заданием больше порога снижения двигателя F6-34, и сохраняется задержка снижения, заданная F6-36, KM4 открывается для остановки M4 и т. д.

В следующей таблице показана логика управления PFC.

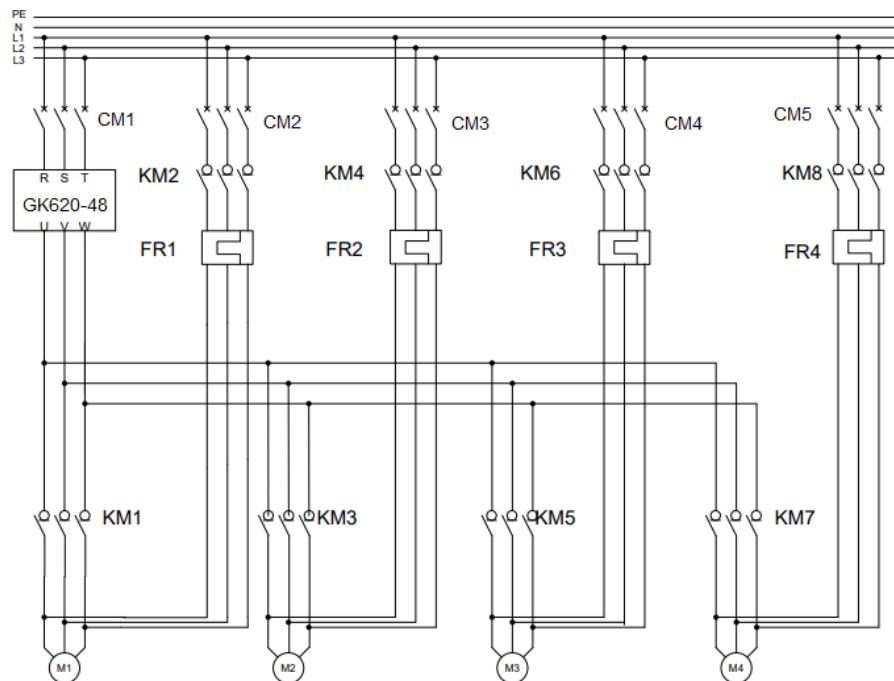
Таблица 6-1 Логика управления в режиме PFC

После д.	Y1	Y2	PO1	PO2	M1	M2	M3	M4
1	0	0	0	0	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП
2	1	0	0	0	Регулируемая частота	СТОП	СТОП	СТОП
3	1	1	0	0	Регулируемая частота	Работа от сети	СТОП	СТОП
4	1	1	1	0	Регулируемая частота	Работа от сети	Работа от сети	СТОП
5	1	1	1	1	Регулируемая частота	Работа от сети	Работа от сети	Частота сети
6	1	1	1	0	Регулируемая частота	Работа от сети	Работа от сети	СТОП
7	1	1	0	0	Регулируемая частота	Работа от сети	СТОП	СТОП
8	1	0	0	0	Регулируемая частота	СТОП	СТОП	СТОП
9	0	0	0	0	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП

SPFC (мягкое управление насосом)

Основное различие между традиционной логикой PFC и SPFC заключается в том, как ПЧ управляет дополнительными насосами в режиме онлайн. SPFC позволяет смягчить пусковой ток при подключении дополнительных насосов в режиме онлайн.

На следующих рисунках и в таблицах показана логика управления SPFC.

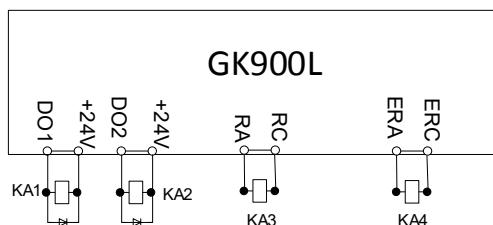


KM1~KM8: Контакторы

FR1~FR4: Реле тепловой защиты от перегрузки

CM1~CM5: Низковольтные выключатели

M1~M4: Асинхронные двигатели



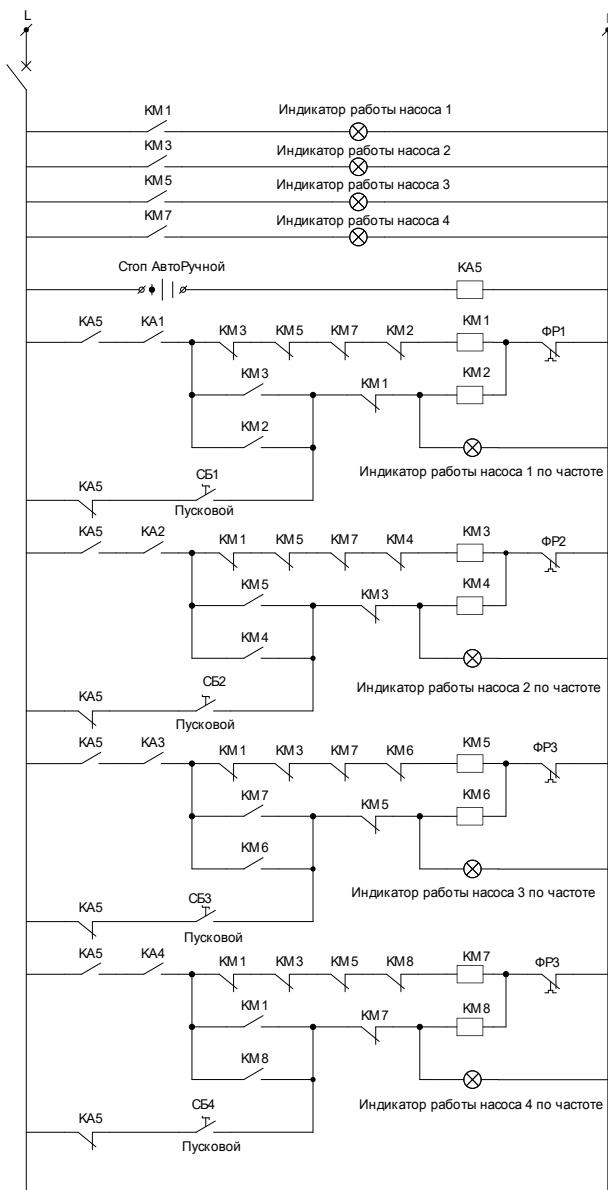


Рис. 6-6 Проводка управления внешним реле

1. Включить функцию управления SPFC (F6-28=2)
2. Установите количество двигателей на 4 (F6-29=4)
3. Установите DO1, DO2, RO1 и RO2 (на плате расширения TM) для управления двигателями M1, M2, M3 и M4 соответственно (C1-00=37, C1-01=38, C1-02=39, C1-03=40)
4. Установите задержку времени и порог добавления/уменьшения скорости двигателя (F6-31 ~ F6-38).

Процесс добавления двигателя:

Предполагается, что выходы ПЧ и управление двигателем M1, а другие двигатели находятся в остановленном состоянии. В это время, если выходная частота равна или выше F6-33 (частота добавления двигателя), а разница давлений между опорным и обратным сигналом больше порога добавления двигателя F6-31, и это состояние длится дольше, чем задержка добавления двигателя (F6-33), срабатывает функция добавления двигателя. ПЧ останавливается по инерции и отключает контактор KM1 с задержкой размыкания контактора (F6-38) и замыкает контактор KM3 с задержкой замыкания контактора (P6-37), чтобы гарантировать завершенное замыкание контактора. В следующей таблице перечислена логика действия реле в процессе добавления двигателя.

Процесс восстановления двигателя:

Предположим, что выходы ПЧ и управление двигателем M2, M1 находится в режиме работы на промышленной частоте, а M3–M4 находятся в состоянии остановки. В это время, если рабочая частота ПЧ меньше частоты остановки вспомогательного двигателя (F6-35), а разница давления между обратной связью и опорным значением больше порога снижения двигателя F6-34, и сохраняется задержка снижения, заданная F6-36, срабатывает функция снижения двигателя. Двигатель 1 останавливается по инерции напрямую.

Процесс восстановления двигателя:

Предположим, что выходы ПЧ и управление двигателем M2, M1 находится в режиме работы на промышленной частоте, а M3–M4 находятся в состоянии остановки. В это время, если рабочая частота ПЧ меньше частоты остановки вспомогательного двигателя

(F6-35), а разница давления между обратной связью и опорным значением больше порога снижения двигателя F6-34, и сохраняется задержка снижения, заданная F6-36, срабатывает функция снижения двигателя. Двигатель 1 останавливается по инерции напрямую.

Таблица 6-2 Логика управления в SPFC (добавление двигателя)

После д.	Y1	Y2	PO1	PO2	M1	M2	M3	M4
1	1	0	0	0	Регулируемая частота	СТОП	СТОП	СТОП
2	0	0	0	0	Останов	СТОП	СТОП	СТОП
3	0	1	0	0	Останов	Регулируемая частота	СТОП	СТОП
4	1	1	0	0	Работа от сети	Регулируемая частота	СТОП	СТОП
5	1	0	0	0	Работа от сети	Останов	СТОП	СТОП
6	1	0	1	0	Работа от сети	Останов	Регулируемая частота	СТОП
7	1	1	1	0	Работа от сети	Работа от сети	Регулируемая частота	СТОП
8	1	1	0	0	Работа от сети	Работа от сети	Останов	СТОП
9	1	1	0	1	Работа от сети	Работа от сети	Останов	Регулируемая частота
10	1	1	1	1	Работа от сети	Работа от сети	Работа от сети	Регулируемая частота

Таблица 6-3 Логика управления в SPFC (Редукция двигателя)

После д.	Y1	Y2	PO1	PO2	M1	M2	M3	M4
1	1	1	1	1	Работа от сети	Работа от сети	Работа от сети	Регулируемая частота
2	0	1	1	1	СТОП	Работа от сети	Работа от сети	Регулируемая частота
3	0	0	1	1	СТОП	СТОП	Работа от сети	Регулируемая частота
4	0	0	0	1	СТОП	СТОП	СТОП	Регулируемая частота
5	0	0	0	0	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП

Глава 7. Поиск и устранение неисправностей

7.1 Аварии и устранение неисправностей

При возникновении сбоя привода внимательно определите причины сбоя и подробно запишите его симптомы. Для получения обслуживания просим связаться с региональным дилером компании. Параметры U1-00, U1-09 и U1-18 используются для просмотра записей сбоя 1, сбоя 2 и сбоя 3. Сбои записываются с числовыми кодами (1–46), а информация о сбое, соответствующая каждому числовому коду сбоя, указана в таблице ниже.

Таблица кодов неисправности

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
1	oC1	Перегрузки по току при разгоне	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона слишком короткое	Увеличить время разгона
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Перезапуск врачающегося двигателя	Увеличить значение ограничения

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
				током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
2	oC2	Перегрузка по току при постоянной скорости	Слишком большая перегрузка Номинальная мощность привода относительно невелика Входное напряжение слишком низкое	Уменьшить нагрузку Выбрать надлежащую номинальную мощность привода Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
3	oC3	Перегрузки по току при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки Время замедления слишком короткое Входное напряжение	Использовать динамическое торможение Увеличить время замедления Проверить напряжение сети

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			слишком низкое	
4	ou1	Перенапряжение при разгоне	Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
			Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Сбой входного напряжения	Проверить напряжение сети
5	ou2	Перенапряжение при постоянной скорости	Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
			Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети
			Изменения нагрузки слишком большие	Проверить нагрузку
			Короткое замыкание на выходе (межфазное	Проверить подключение двигателя и выходное

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	сопротивление заземления
6	ou3	Перенапряжение при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Время замедления слишком короткое	Увеличить время замедления
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети
			Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
7	FAL	Защита модуля	Перенапряжение или избыточный ток	См. решения для перенапряжения или избыточного тока
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
			Ослабло соединение панели управления	Вытянуть и снова вставить кабели панели управления
			Прямое подключения модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
			Неисправность импульсного источника питания	Запросить обслуживание
8	tUN	Сбой автоматической настройки	Плохое подключение двигателя	Проверить подключение двигателя
			Автоматическая настройка во время вращения двигателя	Автоматическая настройка при неподвижном состоянии двигателя
			Большая ошибка расхождения между реальными	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			параметрами двигателя и настройками	табличкой двигателя
9	oL1	Перегрузка привода	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона/замедления слишком короткое	Увеличить время разгона/замедления
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Повторно запустить врачающийся двигатель	Увеличить значение ограничения током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание и короткое	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			замыкание на землю на выходе)	
			Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
10	oL2	Перегрузка двигателя	Неправильная настройка времени защиты двигателя от перегрузки	Правильно настроить время защиты двигателя от перегрузки
			Двигатель заглох или резкое изменение нагрузки	Определить причины остановки двигателя или проверить состояние нагрузки
			Длительная работа обычного двигателя на низкой скорости с большой нагрузкой	Выбрать двигатель с регулируемой частотой
11	CtC	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой соединения между панелью	Проверить и подключить повторно

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			управления и платой привода	
			Сбой схемы обнаружения тока панели управления	Запросить обслуживание
			Сбой схемы обнаружения тока привода	Запросить обслуживание
			Сбой датчика тока	Запросить обслуживание
			Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
12	GdP	Защита выхода от короткого замыкания на землю	Короткое замыкание выходного соединения на землю	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
			Сбой изоляции двигателя	Проверить двигатель
			Сбой модуля преобразования частоты	Запросить обслуживание
			Выходной ток утечки на землю слишком большой	Запросить обслуживание
13	ISF	Сбой входного питания	Сильный дисбаланс напряжения между фазами питания	Проверить напряжение сети
			Неправильная входная проводка источника питания	Проверить входную проводку источника питания
			Неправильная емкость шины	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
14	oPL	Потеря выходной фазы	Неправильное кабельное подключение двигателя	Проверить подключение двигателя
			Дисбаланс между тремя фазами двигателя	Проверить или заменить двигатель
			Неправильная настройка параметров векторного управления	Правильно настроить параметры векторного управления
15	oL3	Защита модуля преобразователя частоты от перегрузки	Перегрузка по току	Применить методы для перегрузки по току
			Сбой источника входного питания	Проверить напряжение сети входного питания
			Неправильный выход двигателя	Проверить двигатель или подключение двигателя
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
16	oH1	Тепловая защита модуля (IGBT)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Сбой вентилятора	Заменить вентилятор
			Блокирован воздуховод	Очистить воздуховод
			Сбой датчика температуры	Запросить обслуживание
			Неправильный монтаж модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
17	оН2	Тепловая защита двигателя (PTC)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Неправильная настройка точки тепловой защиты двигателя	Правильно настроить точку тепловой защиты двигателя
			Сбой схемы теплового обнаружения	Запросить обслуживание
18	оН3	Неисправность цепи измерения температуры РИМ	Датчик температуры плохо подключен к гнезду	Вытянуть и повторно вставить
			Температура окружающей среды слишком низкая	Поднять температуру окружающей среды
			Сбой схемы обнаружения модуля	Запросить обслуживание
			Сбой термистора	Запросить обслуживание
19	CLL	Энкодер отключен	Сигнал отсутствует	Проверить, не поврежден ли энкодер и/или в порядке ли источник питания энкодера
			Линии отключены	Повторно подключить линии энкодера
			Неправильное подключение	Повторно подключить линии энкодера
20	ST1	Неисправность цепи STO 1	Повреждена плата расширения цепи	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			безопасного крутящего момента	
			Неисправность переключателя цепи STO 1	Проверить переключатель STO
21	ST2	Неисправность цепи STO 2	Повреждена плата расширения цепи STO	Запросить обслуживание
			Неисправность переключателя цепи STO 2	Проверить переключатель STO
22	STO	Безопасное отключение крутящего момента (STO)	Неправильное подключение переключателя STO	Подключить переключатель STO после обеспечения безопасности
23	IOE	Неисправность подключения платы расширения ввода-вывода	Повреждена плата расширения ввода-вывода	Запросить обслуживание
			Плата расширения ввода-вывода некорректно вставлена в паз	Извлечь и снова вставить плату расширения надлежащим образом
24	PEr	Ошибка внешнего оборудования	Включен вывод внешнего сбоя	Проверить состояние вывода внешнего сбоя
			Состояние заглушения длится слишком долго	Проверить наличие нормальной нагрузки
25	to1	Достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы,	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			заданное клиентом»	
26	to2	Достигнуто время непрерывной работы	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы»	См. спецификация группы Е0
27	to3	Достигнуто суммарное время работы	Активирована функция «Достигнуто суммарное время работы»	См. спецификация группы Е0
28	SUE	Сбой питания при работе	Колебания напряжения на шине постоянного тока слишком большие или отсутствует питание	Проверить напряжение сети входного питания и нагрузку
29	EPr	Сбой параметра записи/чтения EEPROM	Сбой параметра записи/чтения панели управления	Запросить обслуживание
30	CCL	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой напряжения питания	Проверить входное напряжение сети питания
			Сбой схемы обратной связи контактора на плате привода	Запросить обслуживание
			Сбой контактора	Запросить обслуживание
			Сбой сопротивления буфера	Запросить обслуживание
			Неправильная работа импульсного	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			источника питания	
31	TrC	Сбой порта обмена данными	Неправильная настройка скорости обмена данными	Настроить правильно
			Порт обмена данными отключен	Повторно подключить
			Верхний компьютер/устройство верхнего уровня в работу	Запустить компьютер/устройство верхнего уровня в работу
			Ошибка параметра обмена данными привода	Настроить правильно
32	PdC	Сбой обмена данными панели управления	Панель управления отключена	Повторно подключить
			Сильные электромагнитные помехи	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание
33	CPy	Сбой копирования параметра	Сбой загрузки или выгрузки параметра	Запросить обслуживание
			В панели управления не хранятся никакие параметры	Запросить обслуживание
35	SFt	Ошибка совместимости версии программного обеспечения	Версия панели управления не соответствует версии платы управления	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
36	oC4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по току	Активирован порог перегрузки по току для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 1–3	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 1–3
37	ou4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению	Активирован порог перегрузки по напряжению для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 4–6	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 4–6
38	PGE	Сбой соединения с платой PG	Повреждена плата PG	Запросить обслуживание
			Плата PG вставлена в паз некорректно	Извлечь и снова вставить плату надлежащим образом
			Плата PG не подключена к устройству управления с обратной связью	Надлежащим образом настроить режим управления
39	bEF	Аномалия идентификации обратной EMF	Остановка двигателя из-за чрезмерной нагрузки	Отсоедините тяжелый груз
			Слишком низкое напряжение	Правильно установите номинальное напряжение и тип двигателя
40	AIP	Аналоговый вход AI вне пределов нормы	Слишком низкое напряжение	Правильно установите номинальное напряжение и тип двигателя

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Входной сигнал AI слишком высокий или слишком низкий	Установить правильный диапазон в отношении AI
44	LoU	Защита от пониженного напряжения	Напряжение шины постоянного тока слишком низкое	Проверить, не слишком ли низкое входное напряжение, или привод теряет энергию
42	oSP	Превышение скорости	Установленное значение превышения скорости слишком мало	Правильно установить значение превышения скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
43	SPL	Большое смещение скорости	Настройка смещения скорости слишком мала	Установить обоснованное смещение скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
44	bCF	Короткое замыкание трубы тормоза	Повреждена труба торможения постоянным током	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
45	Plo	Потеря обратной связи ПИД	Сбой ПИД, сбой канала обратной связи	Проверить канал обратной связи
			Неправильная настройка параметров ПИД	Настроить правильно
46	CbE	Ошибка связи	Неисправность провода связи	Подключить провод надлежащим образом
			Слишком сильные помехи на объекте	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание
47	PGu	Сбой платы PG	Версия ПО платы PG не соответствует требованию	Запросить обслуживание
48	Cbu	Ненормальное состояние панели управления	Несоответствие версии платы управления	Запросить обслуживание

 **ВНИМАНИЕ!**

При возникновении неисправности определите причины и ищите решения в соответствии с указаниями в таблице. Если неисправность не удается устраниТЬ, не подавайте питание на привод снова. Вовремя обращайтесь к поставщику за обслуживанием.

Глава 8. Техническое обслуживание

Температура окружающей среды, влажность, соляной туман, пыль, вибрация, старение и износ внутренних компонентов могут привести к неисправности привода. При использовании и хранении необходимо проводить плановое техническое обслуживание.

ВНИМАНИЕ!

Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание привода отключено, а напряжение на шине постоянного тока упало до 0 В.

8.1 Плановая проверка

Используйте привод в условиях, рекомендованных данным руководством, и выполняйте плановые проверки в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

Элементы проверки	Аспекты проверки	Методы проверки	Критерии
Рабочая среда	Температура	Термометр	–10–40 °C
	Влажность	Гигрометр	5–95 %, конденсация не допускается
	Пыль, масляные пятна, влага и капли воды	Визуальный осмотр	Отсутствие грязи, масляных пятен и капель воды
	Вибрация	Наблюдение	Плавная работа. Аномальная вибрация отсутствует
	Газ	Запах, визуальный осмотр	Отсутствие характерного запаха и аномального дыма
Привод	Шум	Слушать	Аномальный шум отсутствует
	Газ	Запах, визуальный осмотр	Отсутствие характерного запаха и аномального дыма
	Внешний вид	Визуальный осмотр	Отсутствие дефектов и деформации
	Теплоотвод и повышение температуры	Визуальный осмотр	Отсутствие частиц пыли и/или волокон в воздуховоде, нормальная работа вентиляторов, нормальная скорость и объем воздуха, отсутствие аномального повышения температуры

Элементы проверки	Аспекты проверки	Методы проверки	Критерии
Двигатель	Тепловое состояние	Запах	Отсутствие аномального нагрева и запаха паленого
	Шум	Слушать	Аномальный шум отсутствует
	Вибрация	Наблюдать, слушать	Отсутствуют аномальные вибрации и звуки
Параметры состояния работы	Входной ток питания	Амперметр	В диапазоне требований
	Входное напряжение питания	Вольтметр	В диапазоне требований
	Выходной ток привода	Амперметр	В диапазоне требований
	Выходное напряжение привода	Вольтметр	В диапазоне требований
	Температура	Термометр	Разница между отображаемой температурой U0-33 и температурой окружающей среды не превышает 40 °C

8.2 Регулярное техническое обслуживание

Пользователи должны проводить регулярный осмотр привода каждые 3–6 месяцев, чтобы устранить потенциальные неисправности.

ВНИМАНИЕ!

Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание привода отключено, а напряжение на шине постоянного тока упало до 0 В. Никогда не оставляйте винты, прокладки, проводники, инструменты и другие металлические предметы внутри привода. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования. Ни в коем случае не модифицируйте внутренние компоненты привода. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

Элементы проверки	Меры
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов управления	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов главной цепи	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов заземления	Затяните

Элементы проверки	Меры
Проверьте, не ослаблены ли винты медных пластин	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли монтажные винты привода	Затяните
Проверьте, нет ли дефектов на силовых кабелях и кабелях управления	Замените кабели
Проверьте, нет ли пыли на монтажной плате	Очистите
Проверьте, не блокирован ли воздуховод	Очистите
Удостоверьтесь в нормальной работе вентилятора	Замените вентилятор
Убедитесь в исправности контактора	Убедитесь в том, что контактор работает и при этом отсутствует аномальный шум. Если это не так, замените контактор
Проверьте, исправна ли изоляция привода	Проверьте вывод заземления мегаомметром на 500 В после того, как все входы и выходы будут закорочены с помощью проводников. Проверка заземления на отдельных выводах строго запрещена, так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.
Проверьте исправность изоляции двигателя	Снимите входные клеммы U/V/W двигателя с привода и проверьте двигатель отдельно с помощью мегаомметра на 500 В. Несоблюдение может привести к отказу привода.
Проверьте, не превышает ли срок хранения привода два года.	Проведите тест включения питания, во время которого напряжение должно быть постепенно увеличено до номинального значения с помощью регулятора напряжения; обязательно работать без нагрузки более 5 ч.

8.3 Замена изнашивающихся деталей

К изнашивающимся деталям привода относятся охлаждающий вентилятор, электролитический конденсатор, реле или контактор и т. д. Срок службы этих деталей зависит от окружающей среды и условий работы. Поддержание благоприятных условий эксплуатации способствует увеличению срока службы деталей и компонентов; регулярный осмотр и техническое обслуживание также способствуют эффективному увеличению срока службы деталей. Чтобы продлить срок службы всего привода, вентилятор охлаждения, электролитический конденсатор, реле или контактор и другие

Уязвимые части следует регулярно проверять в соответствии с таблицей ниже. Вовремя заменяйте неисправные детали (если есть).

Уязвимые детали	Срок службы	Причина неисправности	Критерии
Вентилятор	30 000–40 000 ч	Износ подшипника и старение лопасти	Проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора Проверьте, нет ли при работе ненормальных вибраций и шума
Электролитический конденсатор	40 000–50 000 ч	Чрезмерно высокая температура окружающей среды и слишком низкое давление воздуха приводят к улетучиванию электролита; старению электролитического конденсатора	Проверьте, нет ли утечек жидкости Проверьте, не выступает ли предохранительный клапан Проверьте, не выходит ли значение емкости из допустимого диапазона Проверьте нормальность сопротивления изоляции
Реле/контактор	50 000–100 000 раз	Коррозия и пыль ухудшают контактный эффект контакта; происходит чрезмерно частое контактное действие	Сбой размыкания/замыкания Ложная тревога неисправности CCL

8.4 Хранение

Среда хранения должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице ниже.

Элементы	Требования	Рекомендуемые метод и среда хранения
Температура хранения	–40–70 °C	При длительном хранении рекомендуются помещения с температурой окружающей среды ниже 30 °C. Избегайте хранения в местах, где скачок температуры может привести к конденсации и замерзанию
Влажность хранения	5–95 %	Продукт может быть запечатан пластиковой пленкой и осушителем
Среда хранения	Пространство с низкой вибрацией и низким содержанием соли, где нет прямого воздействия солнечных	Продукт может быть запечатан пластиковой пленкой и осушителем

лучей, пыли, агрессивных или горючих газов, масляных пятен, паров и капель воды

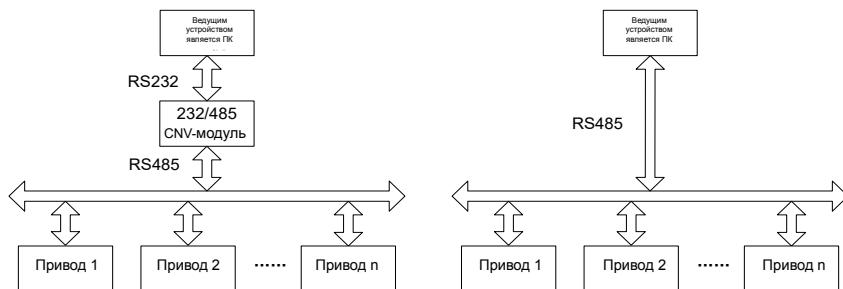
 **ВНИМАНИЕ!**

Поскольку длительное хранение может привести к износу электролитического конденсатора, привод необходимо однократно включить, если срок хранения превышает полгода. После подачи питания входное напряжение должно быть постепенно увеличено до номинального значения с помощью регулятора напряжения, при этом преобразователь частоты должен работать без нагрузки более 5 ч.

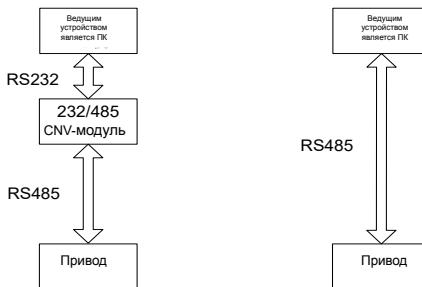
Приложение 1. Протокол обмена данными

1. Сетевой режим

Приводы имеют два сетевых режима: один ведущий / несколько ведомых и один ведущий / один ведомый.



Сетевая схема с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами



Сетевая схема с одним ведущим и одним ведомым устройствами

2. Режим интерфейса

Интерфейс RS485 или RS232: асинхронный, полудуплексный. Формат данных по умолчанию: 8-N-2 (8 бит данных, без проверки, два стоповых бита), 9600 бит/с. Настройку параметров см. в параметрах Группы Н0.

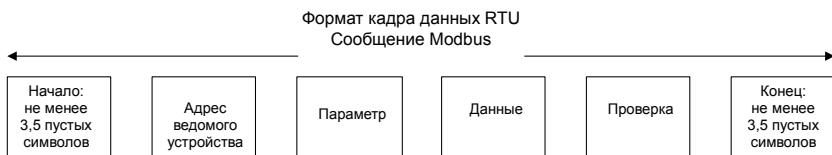
3. Режим обмена данными

- 1) Привод используется в качестве ведомого для обмена данными между ведущими и ведомыми станциями. Когда ведущее устройство отправляет команды, используя широковещательный адрес, ведомое устройство не отвечает.
- 2) Собственный адрес, скорость передачи данных и формат данных преобразователя частоты устанавливаются через панель управления ведомого устройства или через последовательный обмен данными.
- 3) Ведомое устройство сообщает текущую информацию о неисправности в последнем кадре отклика на опрос ведущего устройства.
- 4) См. пояснения по интерфейсу коммуникационной платы расширения в главе 3.

4. Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает RTU.

Формат кадра данных RTU показан на рисунке ниже.



RTU

В режиме RTU время ожидания между кадрами может быть установлено с помощью функционального кода или в соответствии с внутренним соглашением Modbus, для которого минимальное время ожидания между кадрами следующее:

- 1) Заголовок и конец кадра определяют кадр, делая время ожидания шины равным или превышающим 3,5-байтовое время;
- 2) После начала кадра расстояние между символами должно быть меньше 1,5-символьного времени обмена данными, иначе вновь полученные символы будут рассматриваться как заголовок нового кадра;
- 3) Проверка данных использует CRC-16, и в проверке участвует вся информация; старший и младший байты контрольной суммы передаются после обмена. Подробнее о CRC проверке см. примеры в конце протокола;
- 4) Время ожидания шины, составляющее не менее 3,5 символов (или установленное минимальное время ожидания шины), должно поддерживаться между кадрами и не требует накопления начального и конечного времени ожидания.

Кадр данных, кадр запроса которого является «чтением значения параметра b0-02 из ведомого устройства 0x01», выглядит следующим образом.

Приложение. Таблица 1

Адрес	Код функции	Адрес регистра	Считанные слова	Контрольная сумма
01	03	02 02	00 01	24 72

Кадр отклика ведомого устройства 0×01 показан ниже.

Приложение. Таблица 2

Адрес	Код функции	Адрес регистра	Считанные слова	Контрольная сумма
01	03	02	13 88	B5 12

5. Функция протокола

Самая главная функция Modbus заключается в чтении и записи параметров, а разные параметры определяют разные запросы операций. Операции с параметрами, поддерживаемые протоколом Modbus преобразователя частоты, показаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 3. Параметры

Параметр	Значение параметра
0×03	Считывание функциональных параметров привода и параметров рабочего состояния
0×06	Перезапись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания
0×08	Диагностика линий
0×10	Перезапись нескольких функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания.
0×41	Запись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления и сохранение их в энергонезависимом запоминающем устройстве.
0×42	Управление параметрами

Функциональные параметры, параметры управления и параметры состояния привода отображаются в регистре чтения-записи Modbus. Характеристики чтения-записи и диапазон параметров соответствуют указаниям руководства пользователя привода. Групповые номера параметров привода отображаются как старший байт адреса регистра, а внутригрупповые индексы отображаются как младший байт адреса регистра.

Все параметры управления приводом и параметры состояния виртуализируются как группы параметров привода. Соответствующие отношения между номерами групп параметров и их старшими байтами адреса регистра показаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 4. Адреса старших байтов регистров, сопоставленные с номерами групп параметров

Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт	Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт
A0	0x00	E2	0x12
A1	0x01	F0	0x13
b0	0x02	F1	0x14
b1	0x03	F2	0x15
b2	0x04	F3	0x16
C0	0x05	F4	0x17
C1	0x06	F5	0x18
C2	0x07	F6	0x19
C3	0x08	H0	0x1A
C4	0x09	B1	0x1B
d0	0x0A	B2	0x1C
d1	0x0B	L0	0x1D
d2	0x0C	L1	0x1E
d3	0x0D	U0	0x1F
d4	0x0E	U1	0x20
d5	0x0F	U2	0x21
E0	0x10	Группа параметров управления приводом	0x62
E1	0x11	Группа параметров состояния привода	0x63

Например, адрес регистра параметра привода b0-02 – 0x0202, а адрес E0-07 – 0x1107.

В следующих параграфах мы представляем форматы и значения параметров протокола Modbus и части данных в дальнейшем, т. е. чтобы представить содержимое, связанное с «параметрами» и «данными», в вышеупомянутом формате кадра данных. Эти две части составляют блок данных протокола Modbus уровня приложения. Блок данных протокола уровня приложения, упомянутый ниже, относится к этим двум частям. Мы берем режим RTU, например, для описания формата кадра ниже.

Блоки данных протокола уровня приложения для различных параметров следующие.

Параметр 0x03: считать содержимое регистра.

Формат запроса показан в приложении в таблице 5.

Приложение. Таблица 5

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x03
Адрес регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	12	0x0001 – 0x000C
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 6.

Приложение. Таблица 6

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x03
Количество считываемых байтов	1	2 × количество регистров
Содержимое регистра	2 × количество регистров	
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0x06(0x41): запись содержимого регистра (0x41 сохраняется при отключении питания).

Формат запроса показан в приложении в таблице 7.

Приложение. Таблица 7

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 8.

Приложение. Таблица 8

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Некоторые параметры привода зарезервированы и не могут быть изменены настройками обмена данных.

Список этих параметров приведен в приложении в таблице 9.

Приложение. Таблица 9

	Параметры	Примечания
(Автоматическая настройка)	d0-22 d3-22	Обмен данными не работает
(Передача параметров)	A0-05	Обмен данными не работает
(Пароль пользователя)	A0-00	Пароль пользователя не может быть установлен посредством обмена данными, но пароль пользователя, установленный панелью управления, можно разблокировать, записав тот же пароль с обмена данными компьютера/устройства верхнего уровня. Компьютер/устройство верхнего уровня может видеть и изменять параметры.

Параметр 0x08: диагностика линии обмена данными.

Формат запроса показан в приложении в таблице 10.

Приложение. Таблица 10

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x08
Подпараметр	2	0x0000 – 0x0030
Данные	2	0x0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 11.

Приложение. Таблица 11

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x08
Подпараметр	2	0x0000 – 0x0030
Данные	2	0x0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые диагностикой линии, указаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 12. Подпараметр диагностики линии

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значение подфункции
0x0001	0x0000	0x0000	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа.
	0xFF00	0xFF00	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа.
0x0003	«Конец нового кадра» 00	«Конец нового кадра» 00	Установите конец кадра в режиме ASCII, и этот «конец нового кадра» заменит исходный символ перевода строки. (Примечание: конец нового кадра не должен быть больше 0x7F и не должен быть равен 0x3A.)
0x0004	0x0000	Без отклика	Установите режим без отклика. Только отклик на запрос повторной инициализации обмена данными. Это в основном используется для изоляции неисправного оборудования
0x0030	0x0000	0x0000	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно не откликалось на недопустимую команду и команду ошибки
	0x0001	0x0001	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно откликалось на недопустимую команду и команду ошибки

Параметр 0x10: постоянно записывать параметры.

Формат запроса показан в приложении в таблице 13.

Приложение. Таблица 13

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x10
Адрес регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001 – 0x0004
Количество байтов содержимого регистра	1	2 × количество регистров операций
Содержимое регистра	2 × количество регистров операций	
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 14.

Приложение. Таблица 14

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×10
Адрес регистра	2	0×0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2	0×0001 – 0×0004
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0×42: управление параметрами.

Формат запроса показан в приложении в таблице 15.

Приложение. Таблица 15

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×42
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0007
Данные	2 (старший байт – это номер группы параметров, а младший байт – индекс параметра в группе)	
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 16.

Приложение. Таблица 16

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×42
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0007
Данные	2	0×0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые управлением параметрами, указаны в таблице 17.

Приложение. Таблица 17. Подпараметры управления параметрами

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значение подфункции
0x0000	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Верхний предел параметра	Считать верхний предел параметра
0x0001	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Нижний предел параметра	Считать нижний предел параметра
0x0002	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Подробную информацию о характеристиках параметров см. в спецификации ниже	Считать характеристики параметров
0x0003	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Максимальное значение внутригруппового индекса	Считать максимальное значение внутригруппового индекса
0x0004	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Следующий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать следующий номер группы параметров
0x0005	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Предыдущий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать предыдущий номер группы параметров

Группа параметров состояния не должна изменяться и не поддерживает считывание верхнего и нижнего пределов. Характеристика параметра имеет длину 2 байта, а определение битов показано в таблице ниже.

Приложение. Таблица 18. Характеристики параметров

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ1 – БИТ0	00B	Может изменяться во время работы
	01B	Не может изменяться во время работы, но может изменяться во время останова
	10B	Только чтение
	11B	Заводские параметры
БИТ4 – БИТ2	000B	Точность: 1
	001B	Точность: 0,1
	010B	Точность: 0,01
	011B	Точность: 0,001
	100B	Точность: 0,0001
	Прочее	Зарезервировано
БИТ7 – БИТ5	000B	Единица измерения – А
	001B	Единица измерения – Гц
	010B	Единица измерения – Ом
	011B	Единица измерения – об/мин
	100B	Единица измерения – с
	101B	Единица измерения – В
	110B	Единица измерения – %
	111B	Единица измерения не задана
БИТ8	0: десятичный; 1: шестнадцатеричный	Формат отображения
БИТ9	0: небыстрое меню; 1: быстрое меню	Быстрое меню или нет
БИТ10	0: не выгружено; 1: выгружено	Выгружено на панель управления, или нет
БИТ13 – БИТ11	001B	Ширина данных: 1
	010B	Ширина данных: 2
	011B	Ширина данных: 3
	100B	Ширина данных: 4
	101B	Ширина данных: 5
	110B	Ширина данных: 6
	111B	Ширина данных: 7
БИТ14	Количество доступных/недоступных символов	0: число без знака; 1: относительное число
БИТ15	Зарезервировано	Зарезервировано

Формат отклика при возникновении ошибки показан в таблице 19.

Приложение. Таблица 19

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x80 + параметр
Код ошибки	1	
Проверка	LRC или CRC	

Коды ошибок, поддерживаемые протоколом Modbus, перечислены в таблице ниже.

Приложение. Таблица 20. Коды ошибок

Коды ошибок	Значение кодов ошибок
0x01	Недопустимый параметр
0x02	Недопустимый адрес регистра
0x03	Ошибка данных, т. е. данные вне верхнего или нижнего предела
0x04	Сбой работы подчиненного устройства, включая ошибки, вызванные неверными данными, хотя они находятся в диапазоне
0x05	Команда действительна и обрабатывается, в основном используется для сохранения данных в энергонезависимой памяти
0x06	Подчиненное устройство занято, повторите попытку позже; в основном используется для хранения данных в энергонезависимой памяти
0x18	Ошибка кадра сообщения, включая ошибку длины сообщения и ошибку проверки
0x20	Неизменяемый параметр
0x21	Параметр не изменяется во время работы
0x22	Параметр защищен паролем

Параметры управления приводом используются для настройки пуска, останова и рабочей частоты. Определив параметры состояния привода, можно получить статус и режим работы. Параметры управления приводом и параметры состояния показаны в таблице 21 приложения.

Приложение. Таблица 21. Параметры управления

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0x6200	Слово команды управления	Нет
0x6201	Задание основной частоты	Да
0x6202	Задание вспомогательной частоты	Да
0x6203	Основная опорная частота	Нет
0x6204	Вспомогательная опорная частота	Нет

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0x6205	Многоступенчатая опорная частота	Нет
0x6206	Опорная частота простого ПЛК	Нет
0x6207	Процент дискретной настройки ПИД (0–100,0 %)	Нет
0x6208	Процент обратной связи ПИД (0–100,0 %)	Нет
0x6209	Предел крутящего момента на валу привода (0–200,0 %)	Нет
0x620A	Предел крутящего момента тормоза (0–200,0 %)	Нет
0x620B	Зарезервировано	Нет
0x620C	Зарезервировано	Нет
0x620D	Зарезервировано	Нет
0x620E	Настройка источника аналогового АО1	Нет
0x620F	Настройка источника аналогового ЕАО	Нет
0x6210	Настройка источника дискретного DO	Нет
0x6211	Настройка пропорции настройки частоты ведомого устройства (0–100,0 %)	Нет
0x6212	Опорный виртуальный вывод обмена данными	Нет
0x6213	Время разгона 1	Да
0x6214	Время замедления 1	Да

Приложение. Таблица 22. Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра
0x6300	Слово рабочего состояния 1
0x6301	Текущая рабочая частота
0x6302	Выходной ток
0x6303	Выходное напряжение
0x6304	Выходная мощность
0x6305	Скорость вращения
0x6306	Напряжение шины
0x6307	Выходной крутящий момент
0x6308	Внешний счетчик
0x6309	Слова старшего бита фактической длины
0x630A	Слова младшего бита фактической длины
0x630B	Состояние дискретного входа
0x630C	Состояние вывода дискретного выхода
0x630D	Настройка рабочей частоты
0x630E	Настройка ПИД
0x630F	Обратная связь ПИД-регулятора
0x6310	Установленное время разгона 1

Адрес регистра	Название параметра
0x6311	Установленное время замедления 1
0x6312	AI1 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0x6313	AI2 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0x6314	AI3 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0x6315	AI4 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: -10,00–10,00 В)
0x6316	X5 (единица измерения: кГц)
0x6317	Неисправность 1 (последняя)
0x6318	Неисправность 2
0x6319	Неисправность 3
0x631A	Параметр отображения запуска
0x631B	Параметр отображения останова
0x631C	Настройка режима управления приводом
0x631D	Режим опорной частоты
0x631E	Основная опорная частота
0x631F	Дискретная настройка основной опорной частоты
0x6320	Вспомогательная опорная частота
0x6321	Дискретная настройка вспомогательной опорной частоты
0x6322	Слово 2 состояния привода
0x6323	Текущая неисправность привода

Биты управления приводом определяются, как показано ниже в таблице 23.

Приложение. Таблица 23. Биты управления

Бит управления	Значение	Назначение	Описание функции
БИТО	0	Команда запуска выключена	Остановить привод
	1	Команда запуска включена	Запустить привод
БИТ1	1	Назад	Установить направление запуска, когда команда запуска включена
	0	Вперед	
БИТ2	1	Толчок	
	0	Толчок отключен	
БИТ3	1	Командаброса включена	
	0	Командаброса выключена	
БИТ4	1	Останов выбегом включен	
	0	Останов выбегом выключен	

Бит управления	Значение	Назначение	Описание функции
БИТ15 – БИТ5	000000B	Зарезервировано	

ВНИМАНИЕ!

Когда БИТ0 и БИТ2 сосуществуют, толчковый режим имеет приоритет.

Биты состояния привода показаны в приложении в таблице 24.

Приложение. Таблица 24. Слово состояния 1 бит

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1	Запуск	
	0	Останов	
БИТ1	1	Назад	
	0	Вперед	
БИТ3 – БИТ2	00B	Постоянная скорость	
	01B	Разгон	
	10B	Замедление	
БИТ4	0	Главная настройка не достигнута	
	1	Главная настройка достигнута	
БИТ7 – БИТ5	Зарезервировано		
БИТ15 – БИТ8	0x00 – 0xFF	Код неисправности	0: привод нормален. Не 0: привод неисправен. См. соответствующую спецификацию кодов неисправностей в главе 7 данного руководства пользователя

Приложение. Таблица 25. Слово состояния 2 бит

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1	Толчок	
	0	Без толчка	
БИТ1	1	Запуск с ПИД	
	0	Запуск без ПИД	
БИТ2	1	Запуск с ПЛК	
	0	Запуск без ПЛК	

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ3	1	Запуск при многоступенчатой частоте	
	0	Запуск без многоступенчатой частоты	
БИТ4	1	Обычный запуск	
	0	Необычный запуск	
БИТ5	1	Частота биений	
	0	Частота без биений	
БИТ6	1	Пониженное напряжение	
	0	Нормальное напряжение	
БИТ7	1	Бессенсорное векторное управление	
	0	Не бессенсорное векторное управление	
БИТ8	1	Зарезервировано	
	0	Зарезервировано	
БИТ9	1	Зарезервировано	
	0	Зарезервировано	
БИТ10	1	Автоматическая настройка	
	0	Автоматическая настройка отсутствует	
Прочее	0	Зарезервировано	

6. Инструкции оператора

0x03 читает несколько (включая один) регистров (адрес по умолчанию 0x01). Запрос ведущего устройства

Приложение. Таблица 26

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Код проверки
01	03	XX XX	000X	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 27

Адрес	Параметр	Общее количество байтов	Данные	Код проверки
01	03	2 × количество регистров	Bn – B0	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00 – 0x63 22.

Количество регистров: 0x00 01 – 0x00 0C.

Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример применения

Примечание: перед использованием управления приводом с помощью обмена данными проверьте, правильно ли подключено оборудование; кроме того, обязательно правильно установите формат данных, скорость передачи данных и адрес для обмена данными.

Параметр 0x03 используется здесь для считывания значений параметров управления ведомого устройства 0x01 b0-00, b0-01, b0-02 и b0-03. В настоящий момент b0-00 = 0, b0-01 = 0, b0-02 = 50,00, b0-03 = 0.

Приложение. Таблица 28

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	03	02 00	00 04	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	44 B1
Отклик	01	03	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	08	0000, 0000, 1388, 000B	11 79

Управление параметром 42H

Запрос ведущего устройства

Приложение. Таблица 29

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	42	XX XX	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 30

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	42	XX XX	B1 – B0	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00 – 0x21 06 и 0x62 00 – 0x63 22.

Подпараметр: см. таблицу подпараметров управления параметрами.

Данные: значения данных, указанные в таблице подпараметров, управляющих параметрами. Пример:

Параметр 0x42 используется здесь для считывания верхнего предельного значения управляющего параметра b0-02 подчиненного устройства 0x01, которое равно 600,00.

Приложение. Таблица 31

	Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	42	00 00	02 02	F9 64
Отклик	01	42	00 00	EA 60	36 8D

0x06 (0x41 хранение данных) записывает, что данные этого отдельного параметра не сохраняются.

Запрос ведущего устройства

Приложение. Таблица 32

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Данные	Код проверки
01	06	62 00	B1 B0	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 33

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Данные	Код проверки
01	06	62 00	B1 B0	XX XX

Пример:

Здесь параметр 0x06 используется для записи команды управления ведомым устройством 0x01 (вперед), т. е. для записи 1 в адрес регистра 0x6200.

Приложение. Таблица 34

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	06	62 00	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	00 01	57 B2
Отклик	01	06	62 00	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	00 01	57 B2

10Н записывает, что данные нескольких регистров не сохраняются.

Запрос ведущего устройства

Приложение. Таблица 35

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Код проверки
01	10	XX XX	0001 – 0004	Количество 2 × регистров	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 36

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Код проверки
01	10	XX XX	Количество 2 × регистров	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00 – 0x1E 04, 0x62 00 – 0x62 14

Количество регистров: 0x00 01 – 0x00 04

Количество байтов данных: 0x02 – 0x08

Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример:

Параметр 0x10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 6 и 0 в регистры управления 0x6200, 0x6201 и 0x6202 ведомого устройства 0x01.

Приложение. Таблица 37

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	10	62 00	00 03	06	0001, 0006, 0000	CE F8
Отклик	01	10	62 00	00 03	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	9F B0

0x08: диагностика линии обмена данными.

Запрос ведущего устройства

Приложение. Таблица 38

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	08	XX XX	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 39

Адрес	Код функции	Код подфункции	Данные	Код проверки
01	08	XX XX	Bn – B0	XX XX

Подпараметр: таблица подпараметров диагностики линии.

Пример:

Параметр 0x08 используется здесь для установки режима обмена данными без отклика ведомого устройства 0x01.

Приложение. Таблица 40

	Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	08	00 04	00 00	A1 CA
Отклик	01	08	00 04	00 00	A1 CA

Ошибка чтения или предупреждение.

В случае обнаружения во время обмена данными недопустимого параметра, недопустимого адреса регистра, ошибок данных и других аномалий, произойдет аномалия отклика обмена данными подчиненного устройства. В этом случае отклик ведомого устройства будет следующим.

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 41

Адрес	Параметр	Данные	Код проверки
01	0x80 + параметр	Код ошибки	XX XX

Пример:

Параметр 0x10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 11, 4 и 100,00 в регистры управления 0x6200, 0x6201, 0x6202 и 0x6203 подчиненного устройства 0x01.

Приложение. Таблица 42

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	10	62 00	00 04	08	0001, 000B 0004 2710	DE 64
Отклик	01	90	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	20	0C 01

7. Генерация LRC/CRC

Принимая во внимание потребность в повышении скорости, CRC-16 обычно реализуется в режиме формы. Исходники на языке С для реализации CRC-16 приведены ниже. Обратите внимание, что в конечном результате старший и младший байты поменялись местами, то есть результатом является контрольная сумма CRC, которая должна быть отправлена:

```
/* Функция CRC16*/
Uint16 CRC16(const Uint16 *data, Uint16 len)
{
    Uint16 crcValue = 0xffff;
    Uint16 i;
    while (len--)
    {
        crcValue ^= *data++;
        for (i = 0; i <= 7; i++)
        {
            if (crcValue & 0x0001)
            {
                crcValue = (crcValue >> 1) ^ 0xa001;
            }
            else
            {
                crcValue = crcValue >> 1;
            }
        }
    }
    return (crcValue);
}
```

Приложение 2. Информация о платах расширения

Тип	Наименование	Описание
Платы расширения входов-выходов	EPC-TM32	Поддерживает 5 дискретных входов, 2 аналоговых входа, 2 входа STO, 1 вход обнаружения тока утечки, 3 дискретных выхода, 1 аналоговый выход и релейный выход, температурный вход PT100
	EPC-TM33	Поддерживает пределение трёхфазного напряжения; 1 датчик тока шины; 1 датчик температуры
	EPC-TM34	Поддерживает 2 дифференциальных датчика напряжения батареи; 1 датчик тока шины; 1 датчик температуры
	EPC-TM36	Поддерживает 4 дискретных входа, 1 аналоговый вход, 2 входа STO, 3 дискретных выхода, 1 аналоговый выход, 1 релейный выход, CAN интерфейс
	EPC-TM37	Поддерживает 1 дискретный вход, 2 входа STO, 1 релейный выход, внешнее питание 24В платы управления.
Коммуникационные платы расширения	EPC-CM31A	Коммуникационная плата RS485 со сдвоенным интерфейсом RJ45
	EPC-CM31B	Коммуникационная плата RS485 – трехштырьковый разъем
	EPC-CM32	Коммуникационная плата CAN – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM32A	Коммуникационная плата CAN – трехштырьковый разъем
	EPC-CM33	Коммуникационная плата MII – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM34	Коммуникационная плата EtherCAT – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM35	Коммуникационная плата Profinet – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM36	Коммуникационная плата CANopen – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM37	Коммуникационная плата PROFIBUS-DP - интерфейс DB9
	EPC-CM39	Коммуникационная плата Modbus TCP – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM40	Коммуникационная плата Ethernet/IP – сдвоенный интерфейс RJ45